
ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΣ: Δ1 (Κύριος Δικαιούχος)
ΕΛΜΕΠΑ: Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο

**ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ: Ψηφιακά Εκπαιδευτικά παιχνίδια
σοβαρού σκοπού βασισμένα σε τεχνολογίες αιχμής όπως 2&3Δ
κόσμοι, AR (augmented reality) / VR (virtual reality) (4.1.2)**

**4.1.2.3 Ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι σοβαρού σκοπού: Παιχνίδι
πειραμάτων STEM αλλά και εκπαιδευτικής ρομποτικής.**

ΝΕΡΟΜΥΛΟΣ

Ημερομηνία: 31/03/2023

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ από Τ.Δ.Ε.

A/A ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ: 4.1.2	ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ
π/υ παραδοτέου: € 85.158,40	Ψηφιακά Εκπαιδευτικά παιχνίδια σοβαρού σκοπού βασισμένα σε τεχνολογίες αιχμής όπως 2&3Δ κόσμοι, AR (augmented reality) / VR (virtual reality)
ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ	

Στόχος εντός Πακέτου Εργασίας:

Σε αυτό το Πακέτο Εργασίας θα αναπτυχθεί ένα εργαλειώδες περιβάλλον λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα που προκύπτουν από τα άλλα Πακέτα Εργασίας. Αυτή η εργαλειοθήκη θα περιλαμβάνει ψηφιακά και μη ψηφιακά εργαλεία. Το συγκεκριμένο παραδοτέο εστιάζει στα ψηφιακά εργαλεία και συγκεκριμένα στα Ψηφιακά Εκπαιδευτικά παιχνίδια

Συμπληρωματικότητα σε σχέση με το έργο:

Τα εργαλεία θα υλοποιηθούν με στόχο να ενισχύσουν την ελκυστικότητα, συνεπώς την επισκεψιμότητα περιοχών φυσικού κάλους και πολιτιστικού ενδιαφέροντος μέσω της ήπιας μορφής του περιπατητικού τουρισμού, στοχεύοντας στη βιώσιμη και χαμηλής παρεμβατικότητας ανάπτυξη των ιδιαίτερως φυσικού κάλους αυτών σημείων. Τα εργαλεία εκπαίδευσης που θα αναπτυχθούν βασίζονται σε μεθοδολογίες μη συμβατικής διδασκαλίας έξω από την τάξη με στόχο την επιμόρφωση και ευαισθητοποίηση πληθυσμιακών ομάδων, κυρίως των νέων αλλά φυσικά και των ενήλικων επισκεπτών για θέματα που αφορούν το νερό ως δημόσιο αγαθό, και κατά συνέπεια για την διαχείρισή του σε σχέση με την κλιματική αλλαγή.

Περιγραφή:

Σε αυτό το παραδοτέο θα υλοποιηθούν 3 παιχνίδια όπως περιγράφονται παρακάτω:

1. Ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι σοβαρού σκοπού: Κυνήγι χαμένου θησαυρού.

Εισήγηση διαδρομής με στοιχεία του νερού (πολιτιστικά και φυσικά) και ετοιμασία ερωτήσεων και για τη δημιουργία του παιχνιδιού (Κυνήγι θησαυρού) για παιδιά 13-15 χρονών.

2. Ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι σοβαρού σκοπού: Παιχνίδι γνώσεων.

Η ανάπτυξη παιχνιδιού Εικονικής κι Επαυξημένης Πραγματικότητας θα απευθύνεται σε ανθρώπους που τους αρέσουν οι νέες τεχνολογίες. Οι χρήστες θα συνδέουν μηχανικά τμήματα ώστε να ολοκληρώσουν τελικά τις ανθρώπινες κατασκευές που σχετίζονται με το νερό (αντλίες, υδραγωγεία, νερόμυλοι κ.α.). Επίσης μέσω Εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας θα τις τοποθετούν στα σημεία όπου είχαν αρχικά κατασκευαστεί (ακόμα κι αν έχουν καταστραφεί), δημιουργώντας μια συνολική εικόνα του όλου περιβάλλοντος. Επιπλέον το εκπαιδευτικό παιχνίδι μαζί με το ψηφιακό και συμβατικό υλικό θα προσομοιώνει τον κύκλο του νερού (δλδ. βροχή, απορροή, κατείδυση, εξάτμιση, διαπνοή, βροχή) αλλά και χρήσεις από τον άνθρωπο. Το παιχνίδι θα βασίζεται: (α) σε υπαρκτά δεδομένα (π.χ. ισοζύγιο) των υπόγειων υδάτων μιας περιοχής σε σχέση με την βροχόπτωση και τις αντλήσεις. Στο περιεχόμενο θα μπορούσε να απεικονίζεται και να εξηγείται ο υδροκρίτης, η λεκάνη απορροής, οι εφήμεροι ποταμοί και χείμαρροι, (β) στην επίδραση του νερού στην διαμόρφωση του ανάγλυφου του τοπίου (π.χ. δημιουργία φαραγγιών), (γ) στην δημιουργία του φυσικού τοπίου (π.χ. υδροβιότοποι, ανάπτυξη χλωρίδας, επίσκεψη πουλιών, σταθμοί αποδημητικών)

3. Ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι σοβαρού σκοπού: Παιχνίδι πειραμάτων STEM αλλά και εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Εκπαιδευτική Ρομποτική και κλιματική αλλαγή. Το παιχνίδι θα ασχοληθεί με την ανάπτυξη περιβαλλοντικών εκπαιδευτικών δράσεων που αφορούν θέματα της κλιματικής αλλαγής σε σχέση με το νερό και την διαχείρισή του. Οι δράσεις αυτές βασίζονται στην εκπαιδευτική ρομποτική και τις νέες τεχνολογίες. Θα δημιουργηθούν σχέδια μαθήματος, φύλλα εργασίας, ρομποτικές κατασκευές και οδηγίες προγραμματισμού, έτσι ώστε οι μαθητές να επιλύσουν προβλήματα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Οι ρομποτικές κατασκευές που θα δημιουργήσουν και οι νέες που θα προτείνουν οι μαθητές, θα σχετίζονται με τη τρόπο βελτίωσης της χρήσης του νερού στην καθημερινή ζωή και στις δραστηριότητες των ανθρώπων των νησιών. Ρομποτικές αντλίες, συστήματα καθαρισμού, εργαλεία αποθήκευσης και διαχείρισης, "έξυπνο" πότισμα θα αποτελέσουν ορισμένα από τα αποτελέσματα του προγράμματος. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές θα μπορέσουν να εμπλακούν πολυδιάστατα να αναλύσουν τα προβλήματα και να δώσουν λύσεις. Επίσης, θα προτείνουν τρόπους αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών, όπως το διαδίκτυο.

Συνέργεια Εταίρων:

Σε αυτό το παραδοτέο θα συνεργαστεί ο εταίρος Δ1 με τους εταίρους Δ2, Δ3 και Δ6

- Ο Δ1 θα υλοποιήσει τα 3 παιχνίδια
- Ο Δ2 θα υποστηρίξει τα παιχνίδια με διαδικτυακές τεχνολογικές λύσεις ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαδραστικά ταυτόχρονα σε περισσότερα από του ενός σημείων ενδιαφέροντος
- Ο Δ3 θα κάνει Έλεγχο ποιότητας ψηφιακών εκπαιδευτικών εργαλείων και κειμένων από άποψη ιστορικής – αρχαιολογικής τεκμηρίωσης σε σχέση με τα επιλεγμένα μνημεία αρμοδιότητας ΕΦ.Α. Λασιθίου και τη διαχρονική χρήση του νερού.
- Ο Δ6 θα κάνει την έκθεση εγκατάστασης διαδρομής για παιχνίδι κυνήγι θησαυρού και την Οριοθέτηση διαδρομής και φωτογραφική τεκμηρίωση της.

Παραδοτέα

4.1.2.1 Ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι σοβαρού σκοπού: Κυνήγι χαμένου θησαυρού.

4.1.2.2 Ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι σοβαρού σκοπού: Παιχνίδι γνώσεων.

4.1.2.3 Ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι σοβαρού σκοπού: Παιχνίδι πειραμάτων STEM αλλά και εκπαιδευτικής ρομποτικής.

ΟΜΑΔΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ & ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ

ΦΟΡΕΑΣ			ΟΝΟΜΑ
Δ1	ΕΛΜΕΠΑ	Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο	Δρ. Νικόλας Βιδάκης (Συντονιστής Πράξης) Υπ. Διδάκτορας Κατσάρης Ηρακλής Δρ. Μπιτσάκος Νικόλαος κος Βασίλης Κοντούλης κος Ηλίας Λογοθέτης κος Αναστάσιος Μπαριανός κος Παπαδάκης Αλέξανδρος κος Αντώνης Σταματάκης Υπ. Διδάκτορας Σταυρακάκη Μαριάννα Δρ. Μάρη Ιωάννα κος Σακελάρης Σφακιωτάκης

ΟΜΑΔΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ STEM ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ.

ΦΟΡΕΑΣ			ΟΝΟΜΑ
Δ1	ΕΛΜΕΠΑ	Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο	Υπ. Διδάκτορας Κατσάρης Ηρακλής Δρ. Μπιτσάκος Νικόλαος

ΟΜΑΔΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑΣ

ΦΟΡΕΑΣ			ΟΝΟΜΑ
Δ1	ΕΛΜΕΠΑ	Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο	Υπ. Διδάκτορας Κατσάρης Ηρακλής Δρ. Μπιτσάκος Νικόλαος

Εισαγωγή

Οι νερόμυλοι ήταν μια σημαντική καινοτομία που έφερε επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι ζούσαν και εργάζονταν. Με αυτές τις απλές αλλά αποτελεσματικές μηχανές έγινε δυνατή η αντικατάσταση της δύναμης-εργασίας των ανθρώπων και των ζώων από την κίνηση του νερού ενώ αξιοποιηθήκαν σε ένα πλήθος εργασιών όπως στην άλεση των σιτηρών, στο πλύσιμο υφασμάτων, στην κοπή ξύλων, στην κίνηση φυσητήρων για την σιδηρουργία κλπ.

Στην πιο βασική του μορφή, ένας νερόμυλος αποτελείται από μία φτερωτή που περιστρέφεται με τη δύναμη του κινούμενου νερού. Η ενέργεια αυτή μεταφέρεται σε μια μυλόπετρα, η οποία αλέθει τα σιτηρά σε αλεύρι ή σιμιγδάλι. Ο τροχός του νερού συνδέεται με έναν άξονα, ο οποίος συνδέεται με τη μυλόπετρα. Καθώς ο τροχός του νερού περιστρέφεται, περιστρέφει τον άξονα, ο οποίος με τη σειρά του προκαλεί την περιστροφή της μυλόπετρας.

Εκτός από την άλεση σιτηρών, οι νερόμυλοι χρησιμοποιούνταν επίσης για το πριόνισμα ξύλου και την τροφοδοσία άλλων μηχανών. Ο τροχός του νερού μπορούσε να συνδεθεί με μια ποικιλία διαφορετικών μηχανημάτων, ανάλογα με τις ανάγκες του μυλωνά. Για παράδειγμα, ορισμένοι νερόμυλοι χρησιμοποιούνταν για την τροφοδοσία σφυριών, τα οποία χρησιμοποιούνταν για τη σφυρηλάτηση του σιδήρου. Άλλοι χρησιμοποιούνταν για την κίνηση φυσητήρων για την σιδηρουργία ή για την περιστροφή τόρνων για την κατεργασία ξύλου.

Οι νερόμυλοι βρίσκονταν συνήθως κατά μήκος ποταμών, ρυακιών ή άλλων υδάτινων σωμάτων που είχαν ισχυρή και σταθερή ροή. Αυτό εξασφάλιζε ότι η φτερωτή θα είχε σταθερή παροχή νερού για την κίνηση του μύλου. Η τοποθεσία του μύλου καθόριζε επίσης το μέγεθος και τον σχεδιασμό του, καθώς ο μυλωνάς έπρεπε να λάβει υπόψη του την ταχύτητα και τον όγκο του νερού προκειμένου να σχεδιάσει μία φτερωτή που θα ήταν αποδοτική και αποτελεσματική

Οι νερόμυλοι αποτελούσαν σημαντικό μέρος της οικονομίας, καθώς παρείχαν μια αξιόπιστη πηγή ενέργειας για ένα ευρύ φάσμα βασικών εργασιών. Επέτρεπαν στους ανθρώπους να αλέθουν τα σιτηρά γρήγορα και αποτελεσματικά, κάτι που ήταν ζωτικής σημασίας για την παρασκευή ψωμιού και άλλων τροφίμων. Επιπλέον, η δυνατότητα πριονίσματος ξύλου και εκτέλεσης άλλων εργασιών με τη χρήση της δύναμης του νερού επέτρεψε στους ανθρώπους να παράγουν ένα ευρύ φάσμα αγαθών, από έπιπλα και κτίρια μέχρι εργαλεία και όπλα.

Παρά τη σημασία τους, οι νερόμυλοι ήταν σχετικά απλές μηχανές που μπορούσαν να κατασκευαστούν και να λειτουργήσουν από οποιονδήποτε διέθετε τις σχετικές γνώσεις και δεξιότητες. Αυτό τους έκανε προσιτούς σε ανθρώπους όλων των κοινωνικών τάξεων και γρήγορα έγιναν κοινό θέαμα κατά μήκος ποταμών κ.α.

Περίληψη

Ο 21ος αιώνας χαρακτηρίζεται από πρωτοφανείς αλλαγές και προκλήσεις σε όλους σχεδόν τους τομείς με τις νέες τεχνολογίες να διαδραματίζουν πρωταγωνιστικό ρόλο. Η μέθοδος STEM είναι ευρέως αξιοποιήσιμη με ιδιαίτερα ενθαρρυντικά αποτελέσματα σε πολλούς μαθησιακούς τομείς. Μάλιστα η εκπαιδευτική ρομποτική μέσα από την οποία

συχνά αξιοποιείται αποτελεί μια σύγχρονη και καινοτόμα πρόταση διδασκαλίας που μπορεί να βοηθήσει πολύπλευρα τους μαθητές να τους δημιουργήσει περισσότερα κίνητρα μάθησης δημιουργώντας ένα ευχάριστο και δημιουργικό περιβάλλον.

Σε αυτό το μάθημα οι μαθητές/τριες θα έρθουν σε επαφή με ένα μοντέλο ενός νερόμυλου και πως αυτή προσομοίωση μπορεί να εκσυγχρονιστεί με τη βοήθεια της εκπαιδευτική ρομποτικής στις σημερινές απαιτήσεις. Οι μαθητές/τριες θα κατασκευάσουν, θα προγραμματίσουν το δικό τους νερόμυλο με τουβλάκια Lego και θα πειραματιστούν με διαφορετικές εκδοχές φέρνοντάς τον στο σήμερα.

Στο παρόν εκπαιδευτικό σενάριο αξιοποιείται η μικτή μάθηση, η οποία συνδυάζει τη μάθηση μέσω έρευνας στο σχολείο και τη βιωματική μάθηση. Οι μαθητές/τριες αρχικά διερευνούν τον νερόμυλο, τα δομικά του στοιχεία και τον κατασκευάζουν. Στη συνέχεια πειραματίζονται και κάνουν αλλαγές, ώστε η τελική κατασκευή να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις, στις προσδοκίες τους, αλλά και στις σύγχρονες ανάγκες. Τέλος, προγραμματίζουν το ρομπότ μέσω tablet και των αισθητήρων του για να εκτελεί μια σειρά λειτουργιών. Έτσι ολοκληρώνοντας το project συνδέουν τις σύγχρονες τεχνολογίες με την παράδοση προτείνοντας λύσεις για τη χρησιμότητα και τη βιωσιμότητα του στη σημερινή εποχή.

Το διδακτικό σενάριο απευθύνεται σε μαθητές ηλικίας 10-15 ετών και ολοκληρώνεται εντός έξι (6) διδακτικών ωρών. Παρόλα αυτά, ο/η εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να επιλέξει επιμέρους δραστηριότητες, ώστε να το διαμορφώσει ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των μαθητών/τριών του.

Σκοπός

Ο σκοπός του προγράμματος είναι να δώσει στους/στις μαθητές/τριες μια βασική κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των νερόμυλων, καθώς και να τους βοηθήσει να γνωρίσουν το ιστορικό πλαίσιο στο οποίο χρησιμοποιήθηκαν. Επιπλέον, μέσα από το εκπαιδευτικό υλικό που δημιουργήθηκε, οι μαθητές/τριες ενθαρρύνονται να εξερευνήσουν και να εκτιμήσουν τον φυσικό κόσμο γύρω τους, να αναπτύξουν τις δεξιότητες του 21ου αιώνα καθώς και μια γενικότερη περιβαλλοντική συνείδηση.

Στόχοι του μαθήματος

Μέσα από την μαθησιακή διαδικασία και την αξιοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού οι μαθητές/τριες θα έχουν τη δυνατότητα

- Να κατανοήσουν βασικές έννοιες σχετικά με τους νερόμυλους και να γνωρίσουν τα δομικά τους στοιχεία και τον τρόπο λειτουργίας τους. Επίσης, θα μπορούν να εξηγούν τον τρόπο με τον οποίο ο νερόμυλος εκμεταλλεύεται τη δύναμη του νερού για να περιστραφεί. Ακολούθως, θα μπορούν να αναλύσουν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν και περιστρέφονται η φτερωτή και οι μυλόπετρες.
- Να γνωρίσουν το ιστορικό πλαίσιο δημιουργίας και εξέλιξης του νερόμυλου. Επιπλέον θα μπορούν να εξηγήσουν το ρόλο που έπαιξαν οι νερόμυλοι στις τοπικές κοινωνίες και στις καθημερινές εργασίες των ανθρώπων και να αναγνωρίσουν τη σπουδαιότητά τους.

- Να εξερευνήσουν και να εκτιμήσουν οι μαθητές/τριες τον φυσικό κόσμο και να κατανοήσουν τον αντίκτυπο των ανθρώπινων πράξεων στο περιβάλλον.
- Να αναπτύξουν την αλγοριθμική τους σκέψη. Μέσα από τον προγραμματισμό των ρομπότ οι μαθητές/τριες έρχονται σε επαφή με αυτόν τον τρόπο σκέψης και μαθαίνουν να τον συνδέουν και με άλλες καθημερινές τους νοητικές εργασίες.

Τάξεις που απευθύνεται (ηλικία μαθητών/τριών)

Δ' Δημοτικού – Γ' Γυμνασίου

Ηλικία μαθητών/τριών

10-15 ετών

Διάρκεια σε διδακτικές ώρες

Ώρα προετοιμασίας: 2 ώρες για τη μελέτη του εκπαιδευτικού σεναρίου και την προετοιμασία των δραστηριοτήτων.

Ώρες διδασκαλίας: 4-6 ώρες

- Συμμετοχή (Engage) - 135΄
- Ανακάλυψη (Explore) - 45΄
- Εξήγηση (Explain) - 30΄
- Επέκταση (Elaborate) - 45΄
- Αξιολόγηση (Evaluate) - 30΄

Δυσκολία υλοποίησης

Μέτρια

Διδακτικοί πόροι και προαπαιτούμενος εξοπλισμός

Εντοπίστε κατάλληλους για την ηλικία τους ερευνητικούς πόρους από τα βιβλία του σχολείου ή από το διαδίκτυο για τους νερόμυλους, ώστε να μπορέσουν οι μαθητές να διδαχθούν για την ιστορία και τη χρήση των νερόμυλων, καθώς και να διακρίνουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται (ενδεικτικές πηγές Παράρτημα 1).

Απαιτούμενος εξοπλισμός:

- Συσκευή με εγκατεστημένη την εφαρμογή LEGO Education SPIKE App (tablet, H/Y)
- Πρόσβαση στο διαδίκτυο
- Φύλλα εργασίας
- Προβολέας

Υλικά κατασκευής του νερόμυλου):

- LEGO® Education SPIKE™ Prime Set
- Οδηγίες αναγράφονται στο παράρτημα

Διαδικτυακά εργαλεία:

- Microsoft Office 365 (Word, PowerPoint, OneDrive)
- Media player
- Wordwall
- Google podcasts
- Online video editor
- Bricklink studio 2

Δεξιότητες του 21ου αιώνα

Αυτό το σχέδιο μαθήματος θα ενισχύσει στους/ις μαθητές/τριες τις ακόλουθες δεξιότητες, που ορίζονται ως δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα:

- Δεξιότητες δημιουργικής σκέψης: Οι μαθητές/τριες καλούνται να χρησιμοποιήσουν νέες γνώσεις που προέρχονται από την ανάλυση, σύγκριση και αξιολόγηση διαφορετικών δεδομένων για να κατασκευάσουν ένα μοντέλο νερόμυλου.
- Κριτική σκέψη: Οι μαθητές/τριες αναρωτιούνται σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του νερόμυλου στην καθημερινή ζωή και μαθαίνουν πώς να αναζητούν και να συνθέτουν πληροφορίες.
- Επίλυση προβλημάτων: Καθώς δίνονται στους μαθητές ερωτήματα και προβλήματα ανοιχτού τύπου ενθαρρύνονται να αναζητήσουν λύσεις μέσω διαφορετικών προσεγγίσεων, να πειραματιστούν και να παρουσιάσουν τις προτάσεις τους.
- Δεξιότητες παρουσίασης: Οι μαθητές/τριες δημιουργούν τη δική τους παρουσίαση για τον νερόμυλο.
- Συνεργασία και κοινωνικές δεξιότητες: Οι μαθητές/τριες εργάζονται σε ομάδες προκειμένου να αναλύσουν, να συγκρίνουν και να αξιολογήσουν δεδομένα, να πραγματοποιήσουν υποθέσεις, να πειραματιστούν, να συζητήσουν και να εξάγουν συμπεράσματα.
- Δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού: Οι μαθητές/τριες θα αποκτήσουν την ικανότητα χρήσης ψηφιακής τεχνολογίας, ικανότητες διαχείρισης, ενσωμάτωσης, αξιολόγησης και δημιουργίας πληροφοριών. Επιπλέον κατά τη διάρκεια του προγραμματισμού του μοντέλου οι μαθητές/τριες έρχονται σε επαφή με γλώσσα προγραμματισμού word blocks, η οποία αναπτύσσει την αλγοριθμική σκέψη.

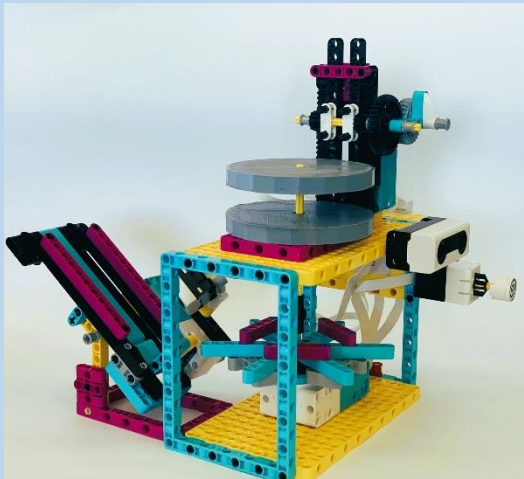
Πλάνο μαθήματος

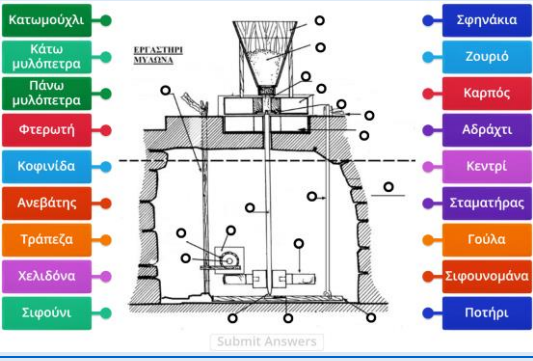
Όνομα δραστηριότητας	Διαδικασία	Χρόνος
Συμμετοχή - Engage		
Εισαγωγή στη θεματική Παρουσίαση πληροφοριών και έρευνα για τους νερόμυλους	Δραστηριότητα 1 Ο/Η εκπαιδευτικός θα παρουσιάσει σύντομα βίντεο ή/και άρθρα με βασικές πληροφορίες για τους νερόμυλους. Κατόπιν δίνεται έμφαση στη λειτουργία τους και τα μέρη από τα οποία αποτελείται. Προτεινόμενες διαδικτυακές πηγές: • Υδρόμυλοι Σειρά Τρισδιάστατες (3D) αναπαραστάσεις «παραδοσιακών» επαγγελμάτων: https://youtu.be/Xx8YWVXTERo • Άνδρος τόπος: http://minorland.blogspot.com/2008/03/ Ο/Η εκπαιδευτικός και οι μαθητές/τριες συζητούν τις ακόλουθες ερωτήσεις. 1. Τι είναι ο νερόμυλος; 2. Πώς χρησιμοποιεί ένας νερόμυλος τη δύναμη της κίνησης του νερού για να λειτουργήσει; 3. Ποιες ήταν μερικές κοινές χρήσεις των νερόμυλων στο παρελθόν; 4. Ποια είναι τα μέρη από τα οποία αποτελείται ο νερόμυλος; 5. Οι νερόμυλοι χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα; Αν ναι, για ποιο λόγο; 6. Γιατί είναι σημαντικό να φροντίζουμε τους νερόμυλους; 7. Σε τι διαφέρει ο νερόμυλος από έναν ανεμόμυλο; 8. Πώς μπορούμε να εκτιμήσουμε και να φροντίσουμε τους φυσικούς πόρους που χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία των νερόμυλων; Δείτε το Παράρτημα 1 για περισσότερες πηγές και διαδικτυακό υλικό.	45΄

Οι μαθητές/τριες χωρίζονται σε ομάδες και αναζητούν πληροφορίες στο διαδίκτυο με στόχο τη δημιουργία μίας παρουσίασης, ή ενός βίντεο ή ενός Podcast χρησιμοποιώντας ταμπλέτα ή ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ενδεικτικά θέματα που καλούνται να ερευνήσουν οι μαθητές/τριες είναι:

- Η ιστορία των νερόμυλων: Αυτό το θέμα θα μπορούσε να καλύψει την προέλευση των νερόμυλων, πως εξελίχθηκαν με την πάροδο του χρόνου και πως χρησιμοποιήθηκαν σε διαφορετικούς πολιτισμούς.
- Η μηχανική των νερόμυλων: Αυτό το θέμα θα μπορούσε να εμβαθύνει στις τεχνικές λεπτομέρειες του τρόπου λειτουργίας των νερόμυλων, συμπεριλαμβανομένων των διαφόρων στοιχείων ενός νερόμυλου και της φυσικής πίσω από τη λειτουργία του.
- Νερόμυλοι στη βιομηχανία: Αυτό το θέμα θα μπορούσε να εξερευνήσει τις διάφορες βιομηχανικές εφαρμογές των νερόμυλων σε όλη την ιστορία, όπως την άλεση σιτηρών, το πριόνισμα ξύλου και την τροφοδοσία υφαντουργείων.
- Σύγχρονες χρήσεις των νερόμυλων: Αυτό το θέμα θα μπορούσε να εξετάσει πως οι νερόμυλοι εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σήμερα. Παραδείγματος χάρη για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή την άρδευση.
- Νερόμυλοι & Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις: Αυτό το θέμα θα μπορούσε να καλύψει τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο των παραδοσιακών νερόμυλων και πως έχει ξεπεραστεί τον τελευταίο καιρό από σύγχρονες τεχνολογίες όπως οι γεννήτριες υδροηλεκτρικής ενέργειας.
- Οι νερόμυλοι στη λογοτεχνία και την τέχνη: αυτό το θέμα θα μπορούσε να καλύψει τον τρόπο με τον οποίο οι νερόμυλοι έχουν απεικονιστεί στη λογοτεχνία και την τέχνη σε όλη την ιστορία, τόσο με ρεαλιστικό όσο και με συμβολικό τρόπο.
- Οι νερόμυλοι ως τουριστικά αξιοθέατα: Αυτό το θέμα θα μπορούσε να διερευνήσει πως οι νερόμυλοι μπορούν να μετατραπούν σε τουριστικά αξιοθέατα,

	συμπεριλαμβανομένης της ιστορίας, της μηχανικής και της πολιτιστικής σημασίας των μύλων. Επιπλέον θα μπορούσαν να παρουσιαστούν σημερινά παραδείγματα νερόμυλων της Κρήτης και της Κύπρου. Προτεινόμενα διαδικτυακά εργαλεία: • https://prezi.com/ • https://podcasters.spotify.com/ Λογισμικό: • Microsoft Office PowerPoint • Google Slides • Windows movie maker	
Μαθησιακά αποτελέσματα	Εισαγωγή των μαθητών στη μεθοδολογία της έρευνας Ανάπτυξη κριτικής σκέψης Ανάπτυξη δεξιοτήτων παρουσίασης από ομάδες μαθητών/τριών. Συζήτηση και επικοινωνία	
Ανακάλυψη - Explore		
Μοντελοποίηση – Κατασκευή και προγραμματισμός του νερόμυλου	Δραστηριότητα 3  Ο/Η εκπαιδευτικός θα παρουσιάσει στους/στις μαθητές/τριες το κιτ ρομποτικής Lego education Spike Prime και θα τους χωρίσει σε ομάδες 3-4 ατόμων. Στη συνέχεια οι μαθητές/τριες με τις οδηγίες κατασκευής θα ολοκληρώσουν το πρώτο μέρος από τον νερόμυλο. • Βίντεο κατασκευής	45'

	Οι μαθητές/τριες συνεργάζονται στην κατασκευή του μοντέλου «Νερόμυλος» με Lego. Στο Παράρτημα 2 παρέχονται οδηγίες για τα απαιτούμενα υλικά, καθώς και εικόνες από κάθε βήμα για την κατασκευή του νερόμυλου.	
Μαθησιακά αποτελέσματα	Ανάπτυξη χωρικής νοημοσύνης Συνεργασία και επικοινωνία	
Εξήγηση - Explain		
Πειραματισμός και διερεύνηση της λειτουργίας του νερόμυλου	Δραστηριότητα 4 Ο/Η εκπαιδευτικός θα καθοδηγήσει τους/τις μαθητές/τριες, ώστε να χρησιμοποιήσουν τον νερόμυλο και να απαντήσουν στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας. Οι μαθητές/τριες στη συνέχεια θα παρουσιάσουν στην υπόλοιπη ομάδα την κατασκευή τους και θα αναγνωρίσουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται. Τέλος θα τη βάλουν σε λειτουργία για να προσομοιώσουν την κίνηση του νερόμυλου. Δείτε το Παράρτημα 3 για το φύλλο εργασίας μαθητή/τριας και εκπαιδευτικού.	30΄
Μαθησιακά αποτελέσματα	Ανάπτυξη αλγοριθμικής σκέψης Ανάπτυξη δεξιοτήτων παρουσίασης	
Εξέλιξη - Elaborate		
Επέκταση κατασκευής Προσθέτοντας το κεκλιμένο επίπεδο που εισέρχεται το νερό	Δραστηριότητα 5  Στο στάδιο αυτό εμβαθύνουμε στην κατασκευή του νερόμυλου και αφήνουμε τους/τις μαθητές/τριες να εξελίσσουν το μοντέλο με τη δική τους φαντασία. Στόχος είναι να βρεθούν αποδοτικότερες εκδοχές και να βελτιωθεί το	45΄

Πειραματισμός και διερεύνηση	αρχικό μοντέλο προσθέτοντας αισθητήρες και αυτοματισμούς. Δείτε το Παράρτημα 4 για το φύλλο εργασίας μαθητή/τριας, εκπαιδευτικού και οδηγιών κατασκευής. - Οι μαθητές/τριες συνεχίζουν να κάνουν διαφοροποιήσεις στο αρχικό μοντέλο κατασκευής (π.χ. κεκλιμένο επίπεδο), στον προγραμματισμό (π.χ. διαφορετικοί αισθητήρες, εικόνες και κείμενο στην οθόνη) και τις παρουσιάζουν στους συμμαθητές τους. ✓ Βίντεο 1 (αισθητήρας χρώματος) ✓ Βίντεο 2 (αισθητήρας απόστασης) - Οι συμμαθητές/τριες τους παρατηρούν τις αλλαγές που έγιναν και κάνουν ερωτήσεις ή προτείνουν και αυτοί με τη σειρά τους κάποιες αλλαγές στην κατασκευή ή στον προγραμματισμό. - Στο τέλος μαζεύουμε όλα τα κομμάτια Lego και τα τακτοποιούμε στις κατάλληλες θέσεις.	
Μαθησιακά αποτελέσματα	Κατασκευή νέων εκδοχών του νερόμυλου. Ανάπτυξη δημιουργικότητας Δημιουργία σύνθετων αλγορίθμων προγραμματισμού.	
Αξιολόγηση - Evaluate		
Φύλλο αξιολόγησης Βρες το σημείο	Δραστηριότητα 6 Οι μαθητές/τριες στο στάδιο της αξιολόγησης καλούνται με παιγνιώδη τρόπο σε ηλεκτρονική μορφή να συμπληρώσουν ένα φύλλο εργασίας σε μορφή «βρες το σημείο». Τα μέρη του νερόμυλου: https://wordwall.net/resource/36095387 	10'

Αυτοαξιολόγηση μαθητών/τριών	Δείτε το Παράρτημα 5 για το QR code του παιχνιδιού-αξιολόγησης και τις προτεινόμενες λύσεις. Δραστηριότητα 7 Στο τελευταίο στάδιο της αξιολόγησης ο/η εκπαιδευτικός απευθύνει ερωτήσεις στους/στις μαθητές/τριες ώστε να σκεφτούν τις δραστηριότητες και τις πληροφορίες της ενότητας: Στο πλαίσιο της δραστηριότητας αυτής οι μαθητές/τριες απαντούν σε ένα ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης. (Δείτε Παράρτημα 6)	20΄
Μαθησιακά αποτελέσματα	Φύλλα εργασίας αξιολόγησης και αυτοαξιολόγησης.	

Παράρτημα 1

Δραστηριότητα 1 - Πληροφορίες για νερόμυλους

Διαδικτυακές πηγές:

- Νερόμυλος: <https://web.archive.org/web/20120905165504/http://wwk.kathimerini.gr/kath/7days/2000/10/15102000.pdf>
- Ελληνικοί μύλοι: https://hellenicmills.gr/?page_id=11
- Νερόμυλος Ενέργεια και ισχύς: <https://thaliakop.files.wordpress.com/2017/01/a1-konstantakoy-neromilos-2015-16.pdf>
- Περιβάλλον και διαχείριση ενέργειας: <http://www.allaboutenergy.gr/YdravlikiEnergeia.html>
- Προβιομηχανική χρήση του νερού
- Νερόμυλοι και μυλωνάδες. Οι νερόμυλοι της Ηπείρου: http://ecododonea.blogspot.com/2016/07/blog-post_15.html
- HYDRIA Virtual Museum: <https://hydriaproject.info/en/>
- U.S. Geological Survey: <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school>

Βίντεο:

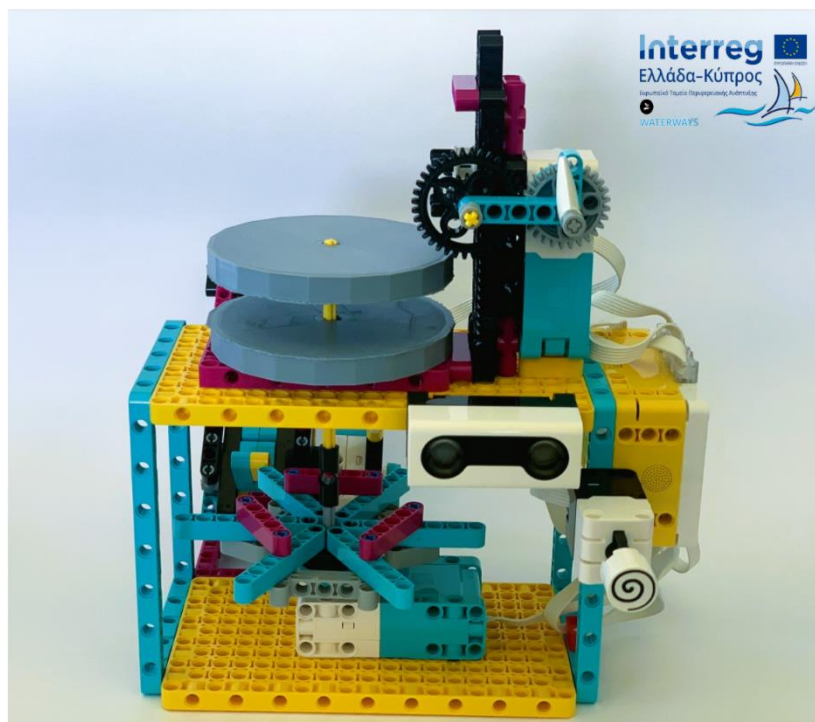
- How Flour Is Made At A Traditional Watermill: www.youtube.com/watch?v=nY06Bw5zh-k&ab_channel=Insider
- Watermill: <https://youtu.be/jaHKbO16Haw>

Βίντεο στα ελληνικά:

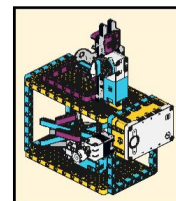
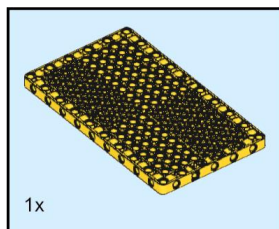
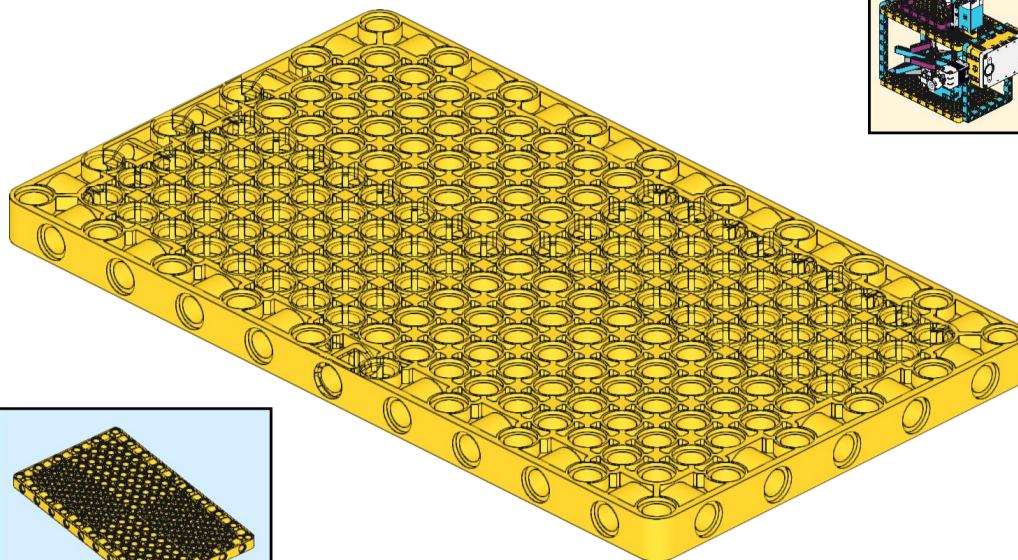
- Νερόμυλοι: <https://youtu.be/ccitMU0jbCQ>
- Παραδοσιακός νερόμυλος Αγίου Γερμανού: https://youtu.be/3ni_1BG-3Ns
- Υβριδικός Αλευρόμυλος - Dimitsana Watermill: <https://youtu.be/HX9nm88kcCk>

Παράρτημα 2

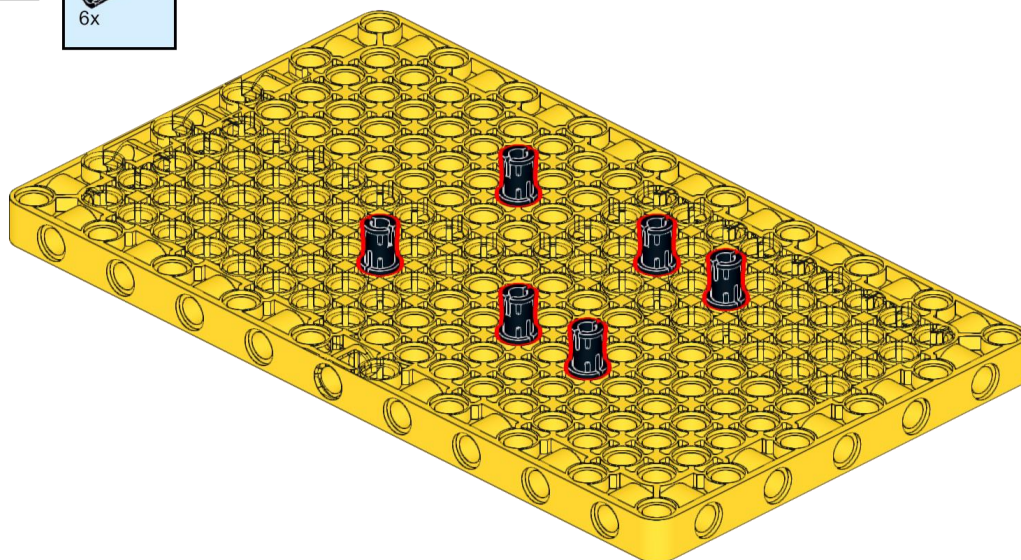
Οδηγίες κατασκευής Νερόμυλος βασική έκδοση



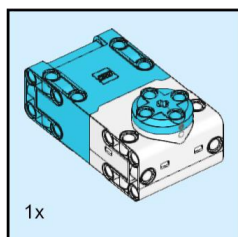
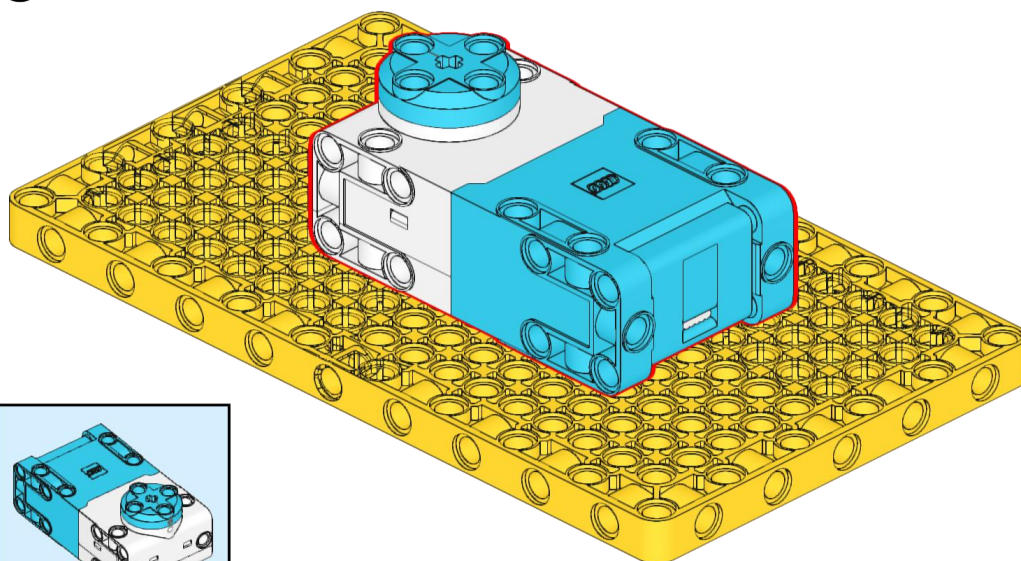
1



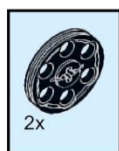
2



3

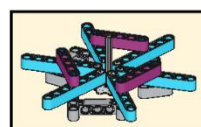


4

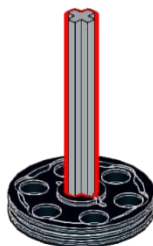
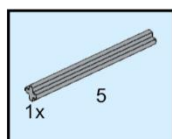


Τοποθετούμε τους 2 τροχούς ακριβώς τον
ένα πάνω στον άλλο. Να φαίνονται οι
τρύπες

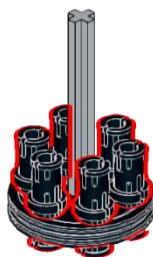
5



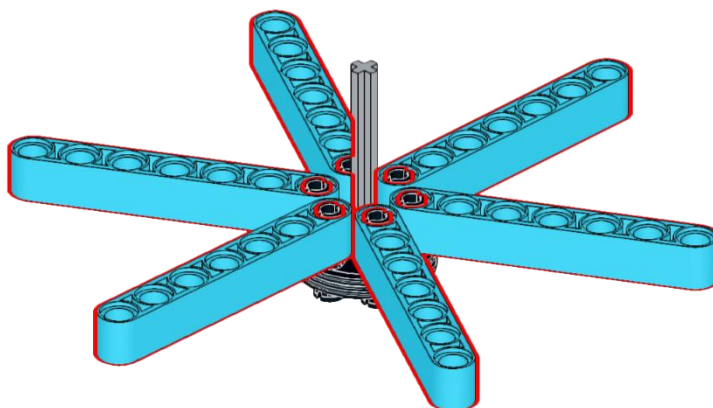
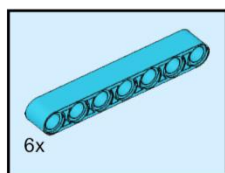
6



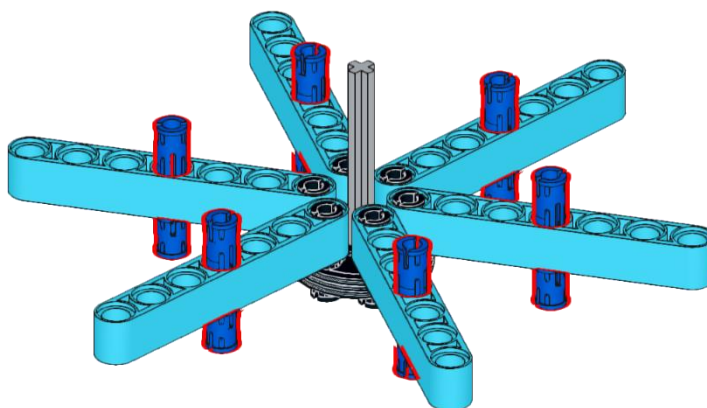
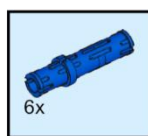
7



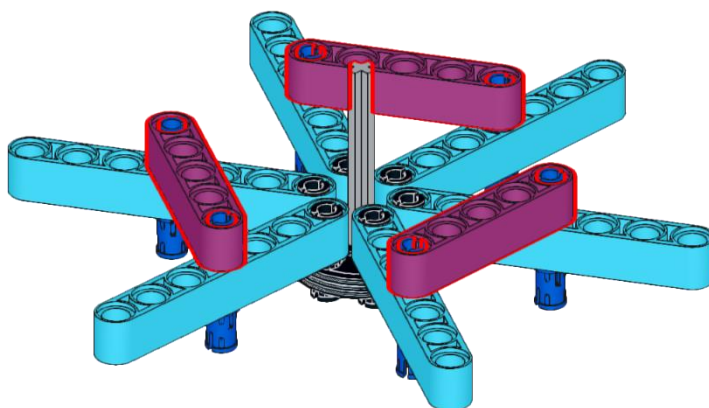
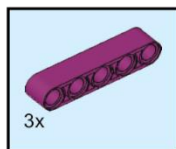
8



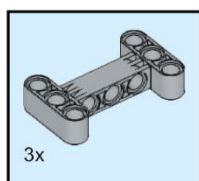
9



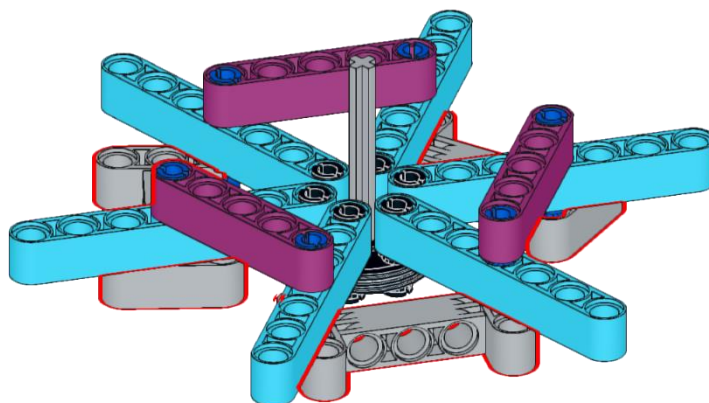
10



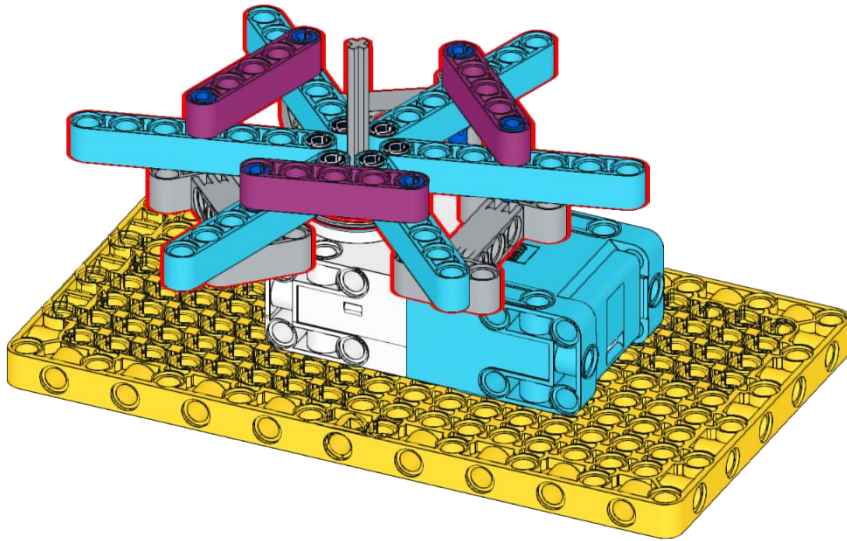
11



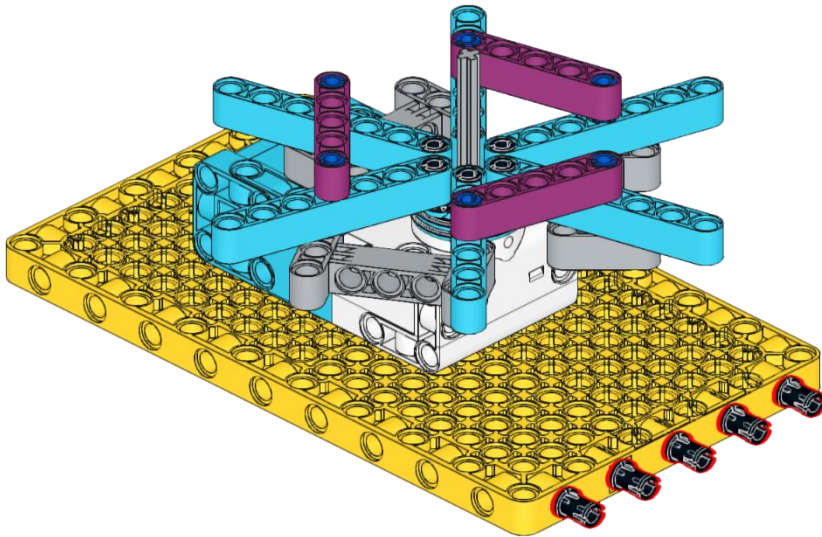
Τα κουμπώνουμε ακριβώς
στις μεσαίες τρύπες



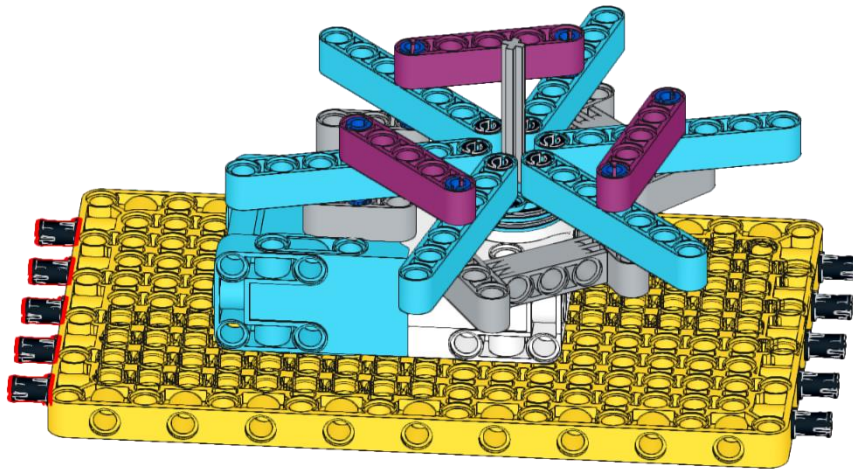
12



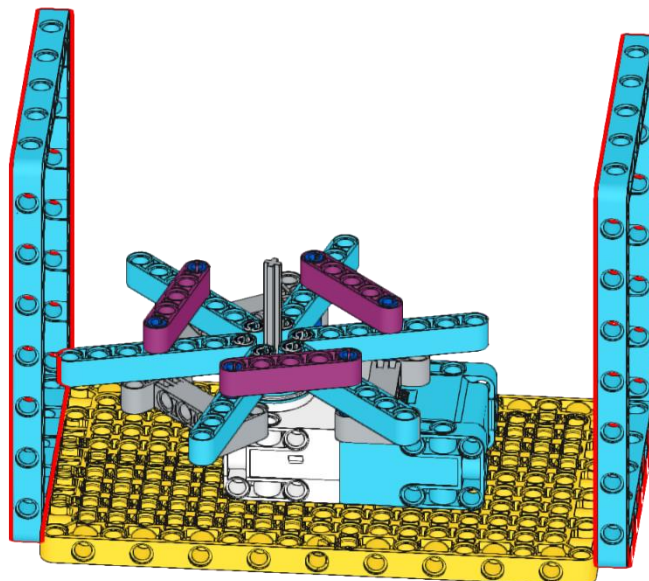
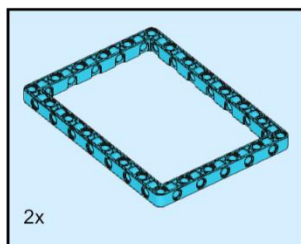
13



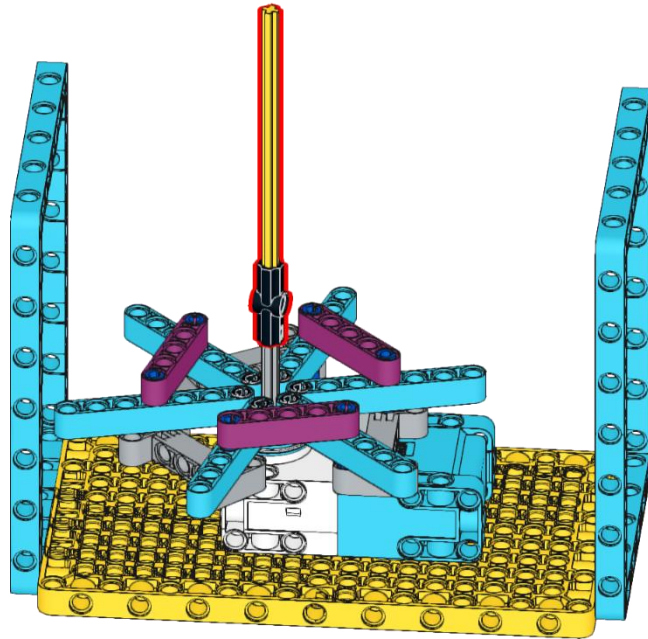
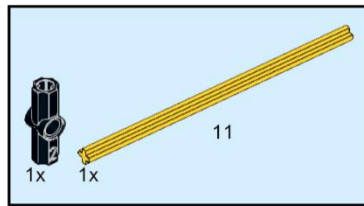
14



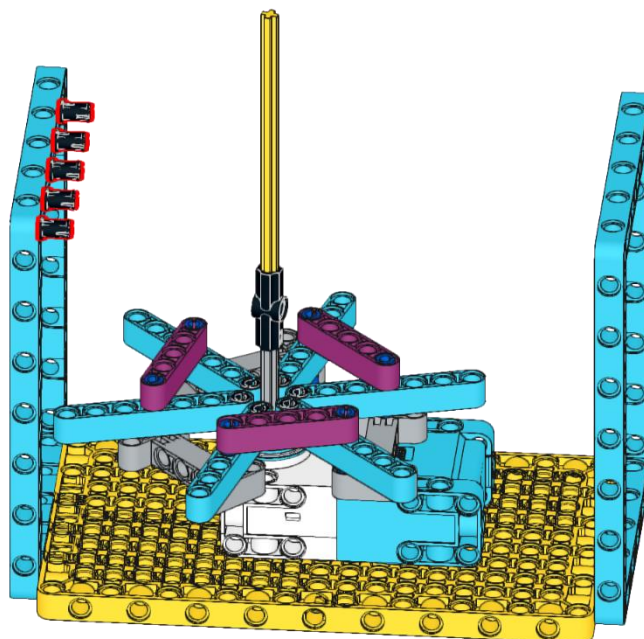
15



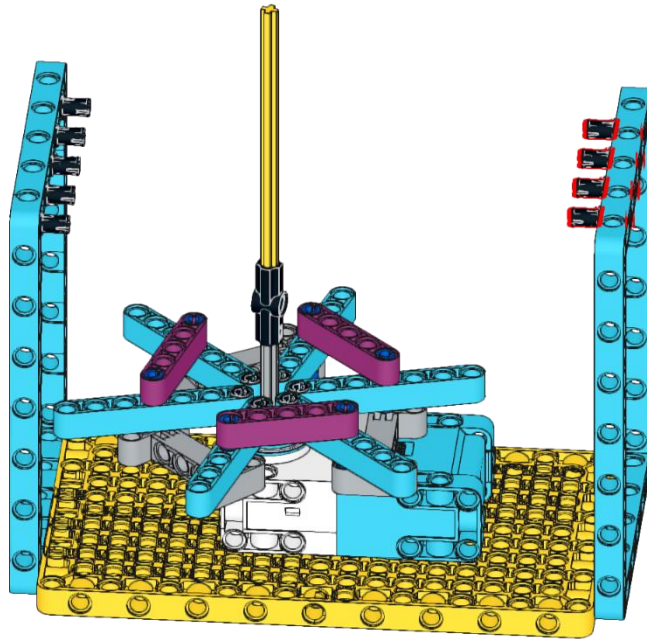
16



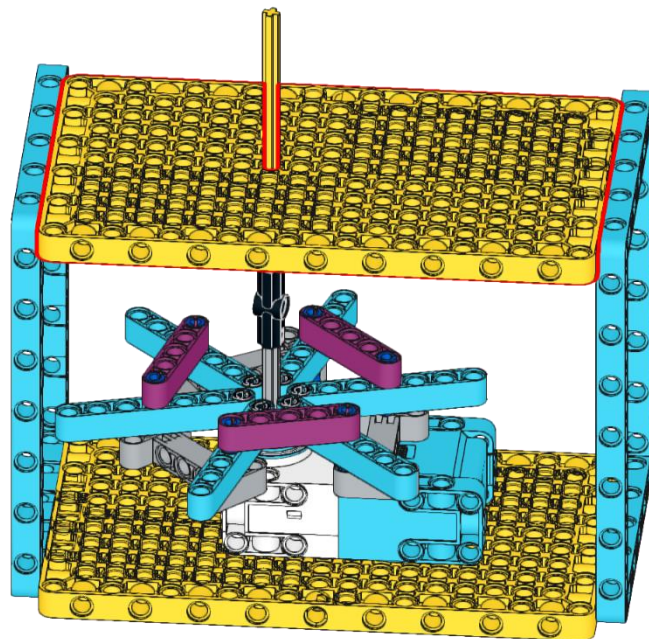
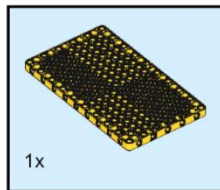
17



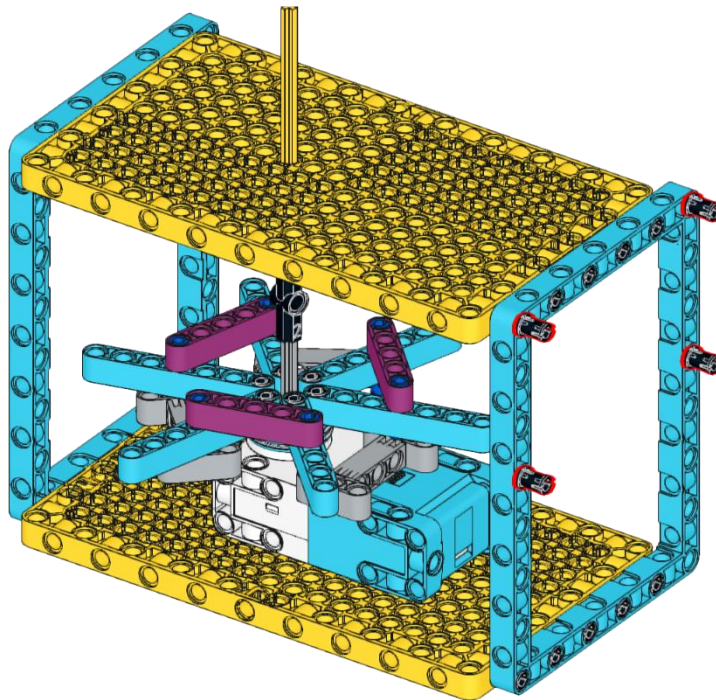
18



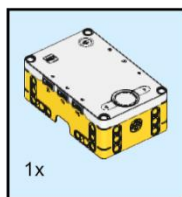
19



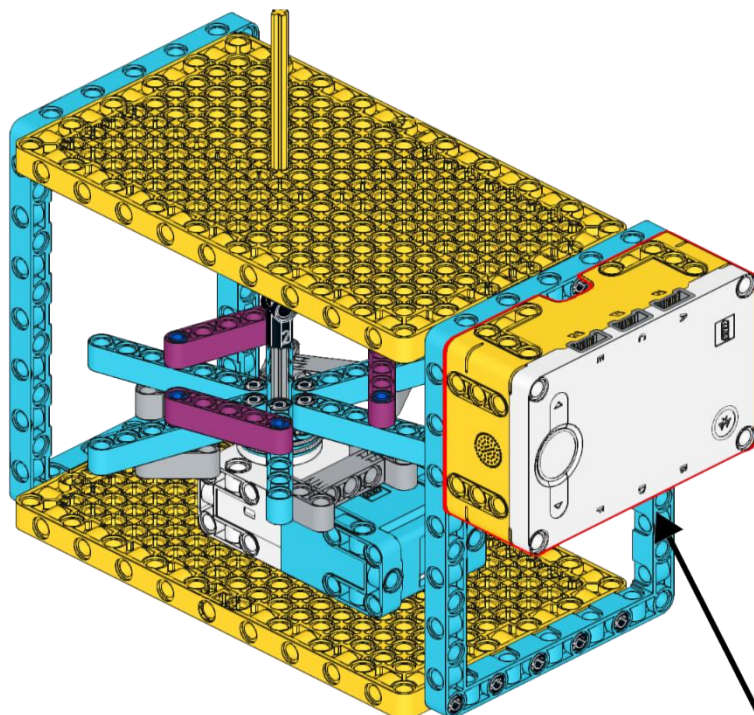
20



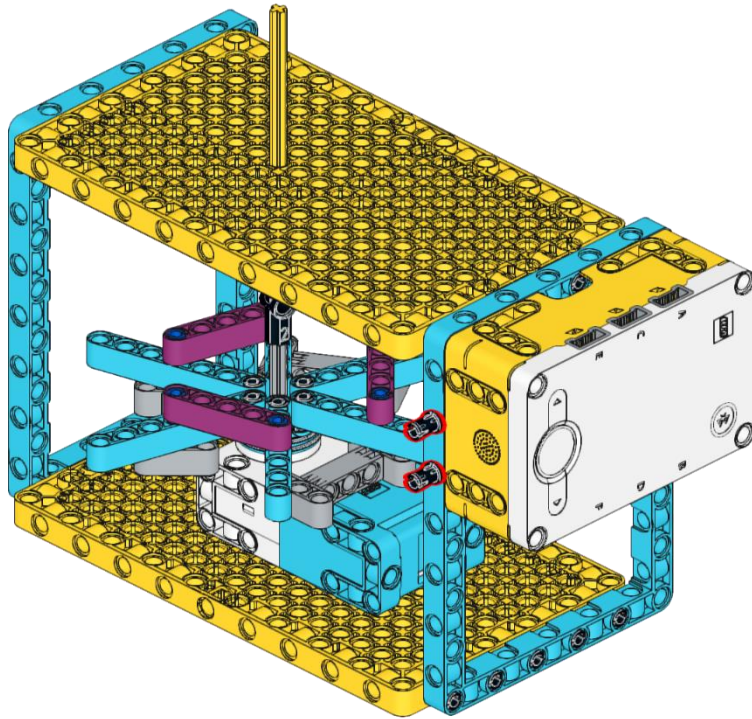
21



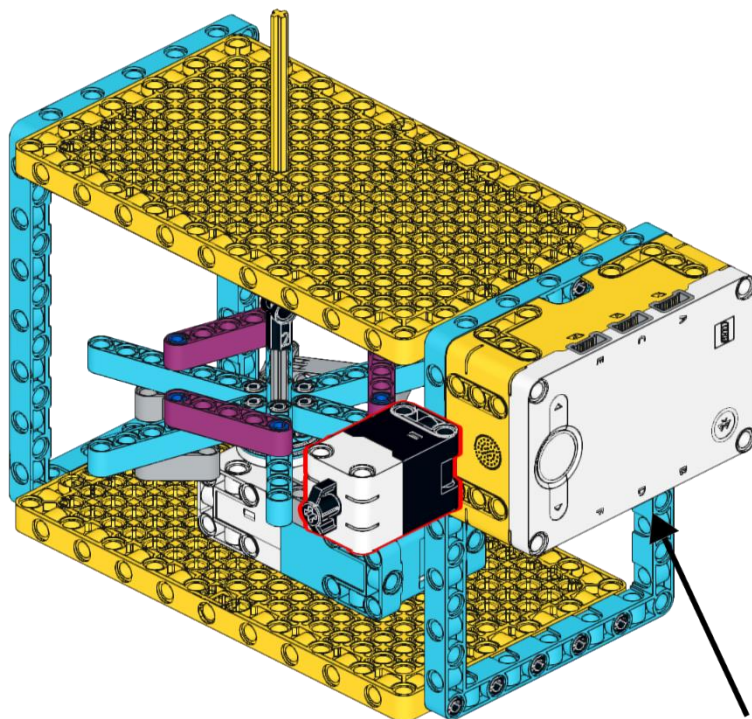
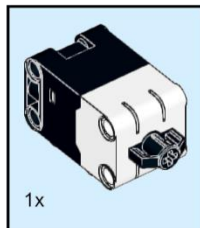
συνδέουμε το
καλώδιο του
κινητήρα στη θέση D



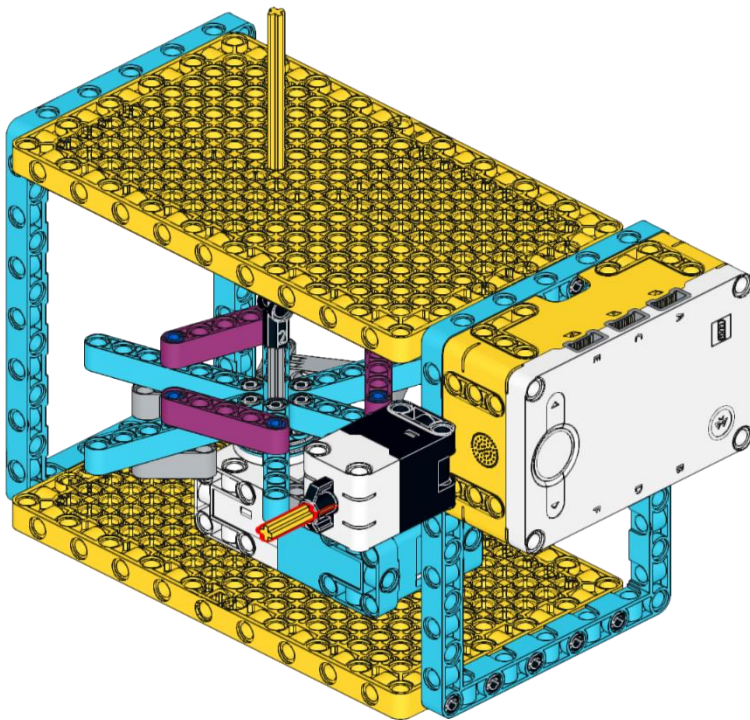
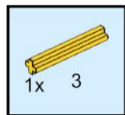
22



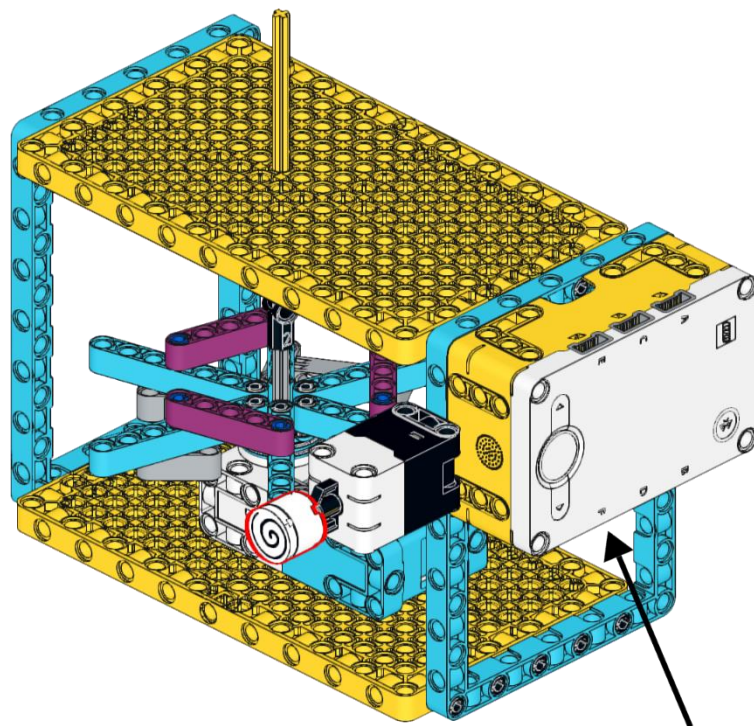
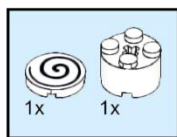
23



24



25

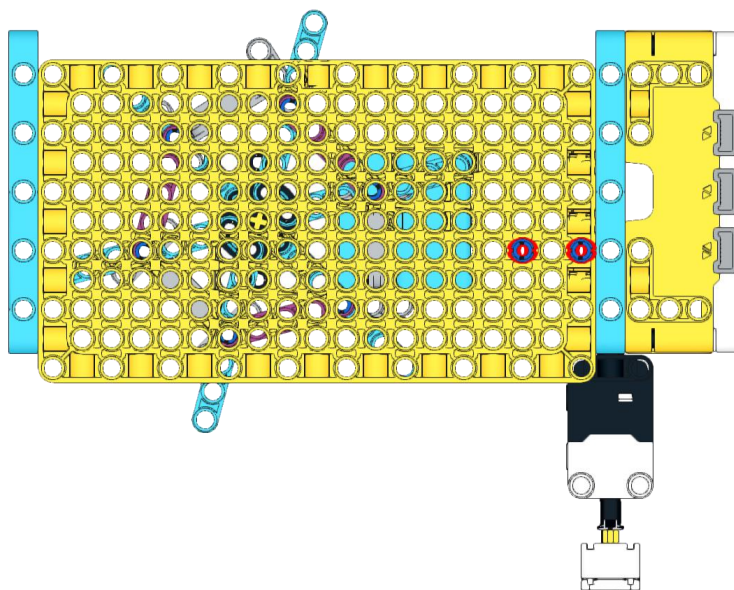


συνδέουμε τον
αισθητήρα πίεσης
στη θέση F

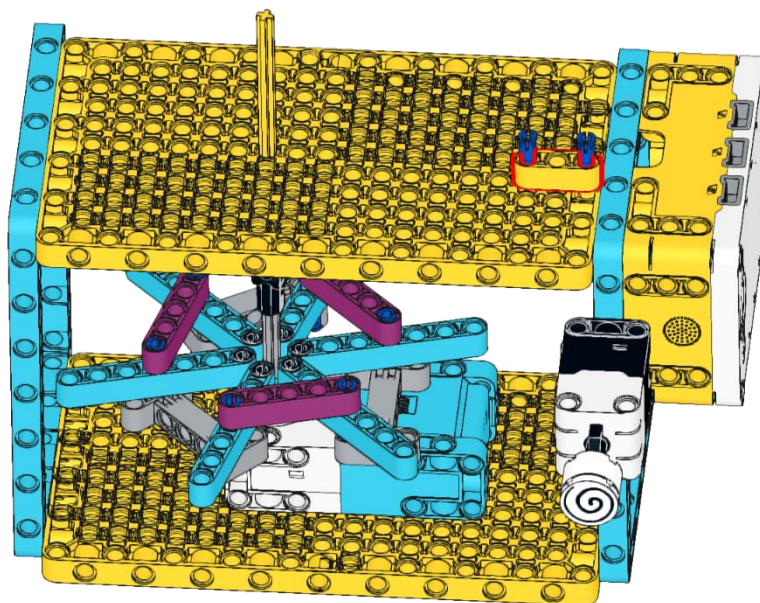
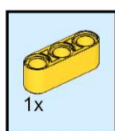
26



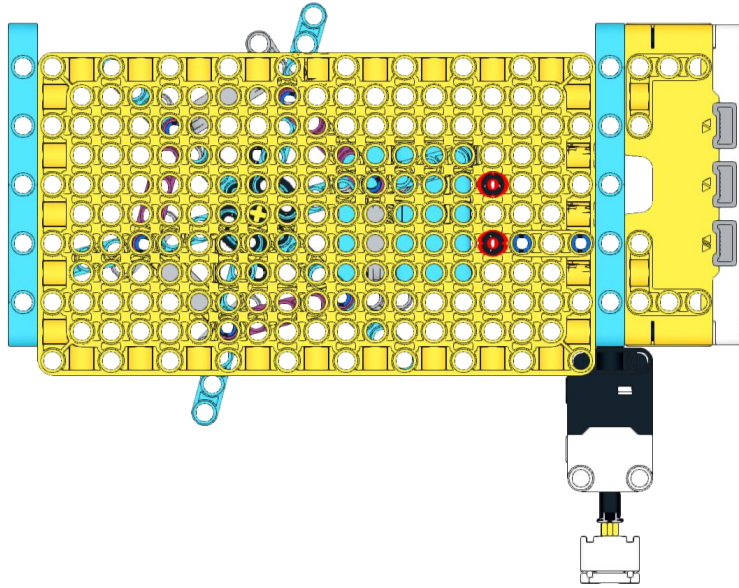
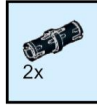
Τα κουμπώνω στην
πάνω κίτρινη πλάκα



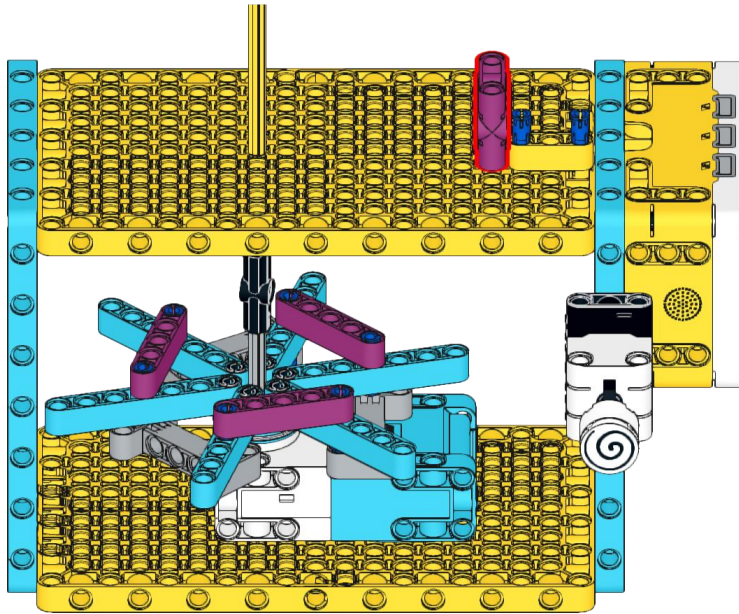
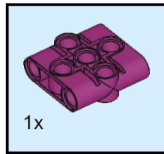
27



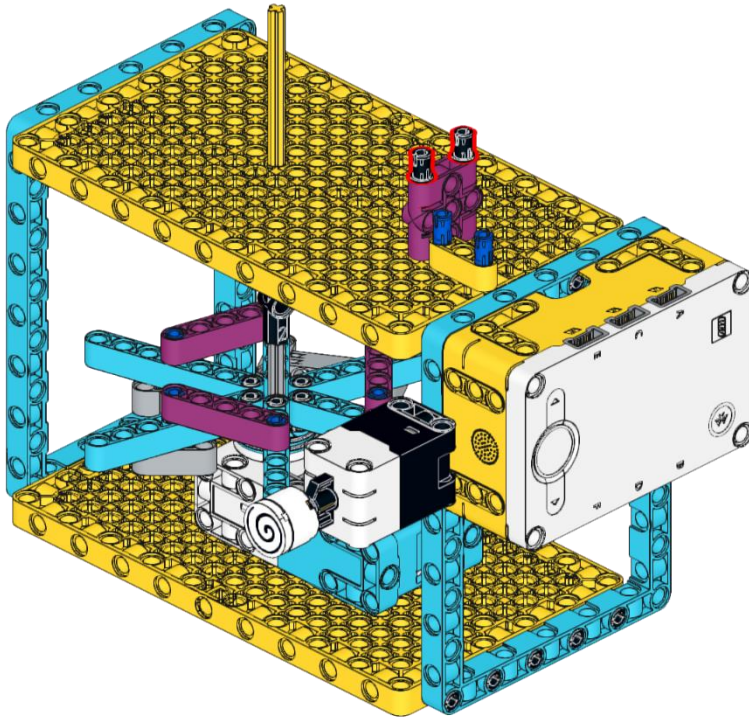
28



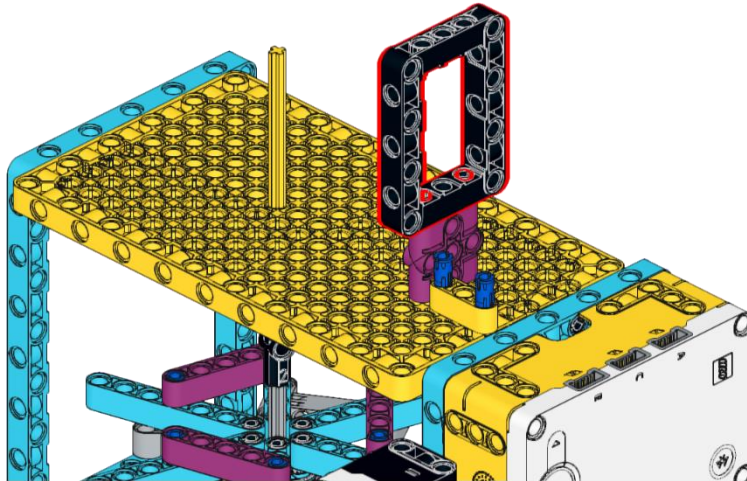
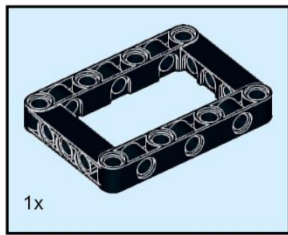
29



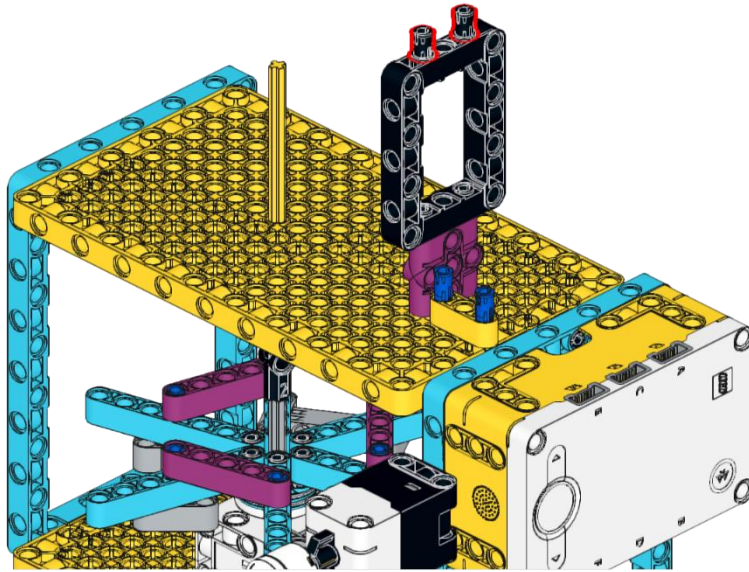
30



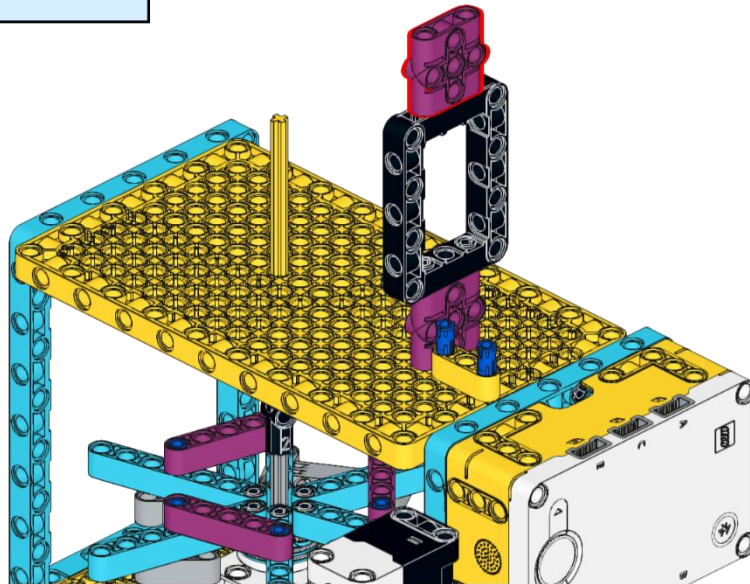
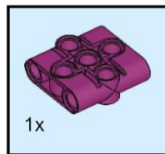
31



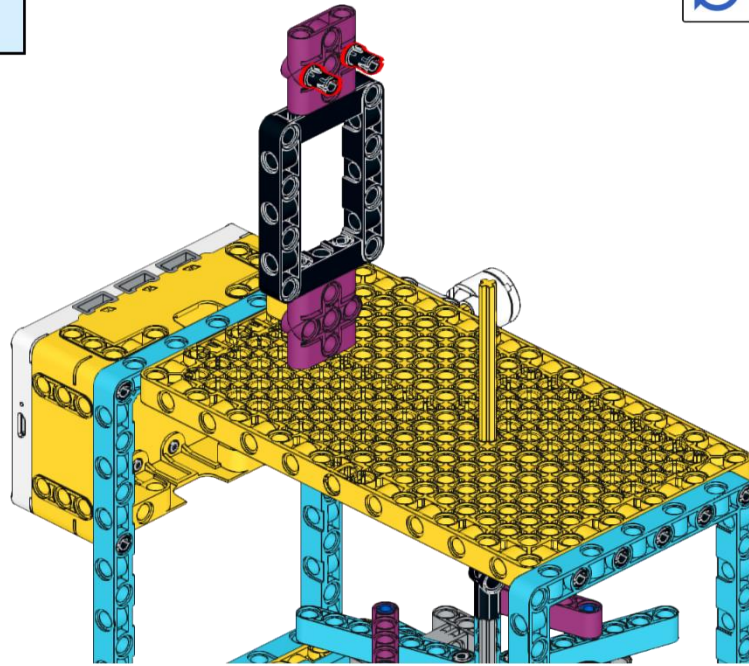
32



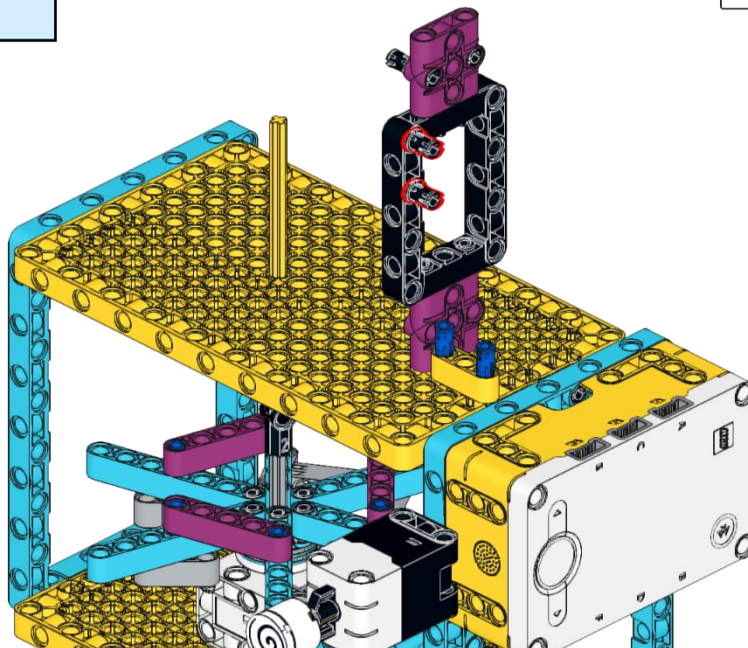
33



34

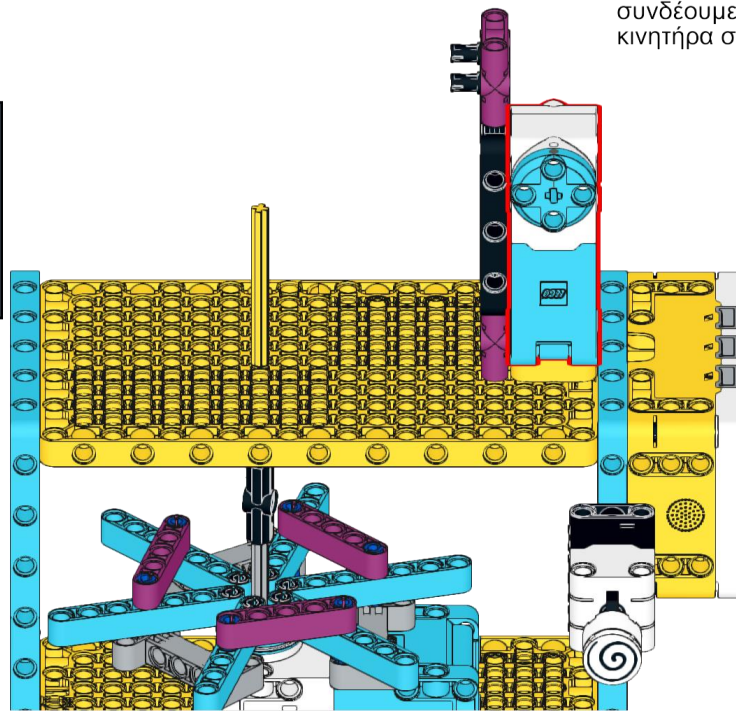
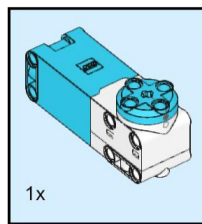


35

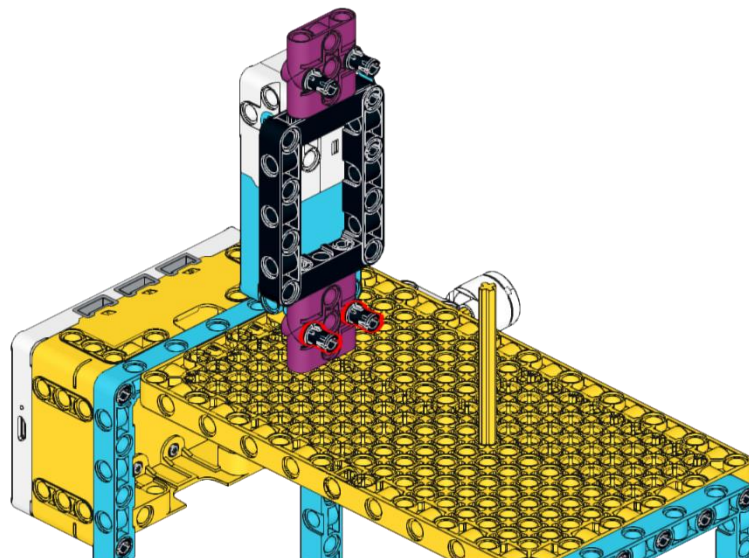


36

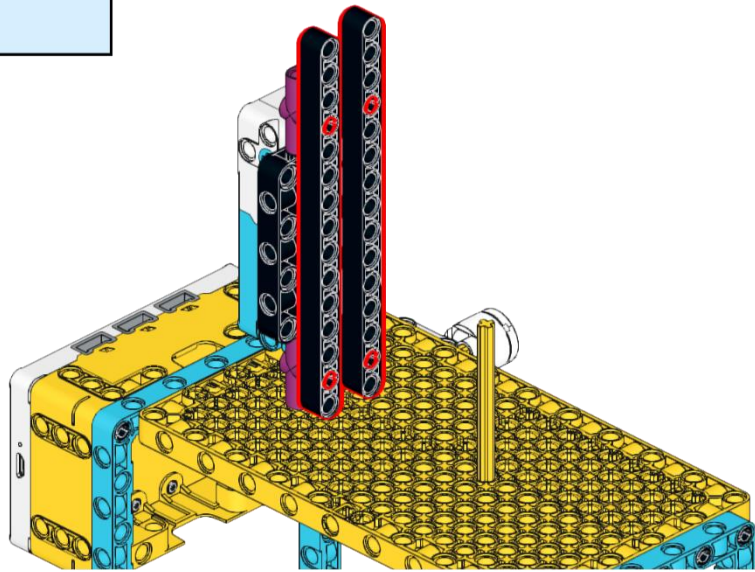
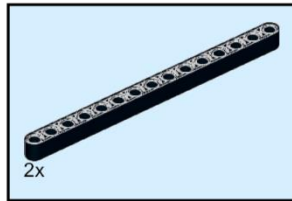
συνδέουμε τον
κινητήρα στη θέση Ε



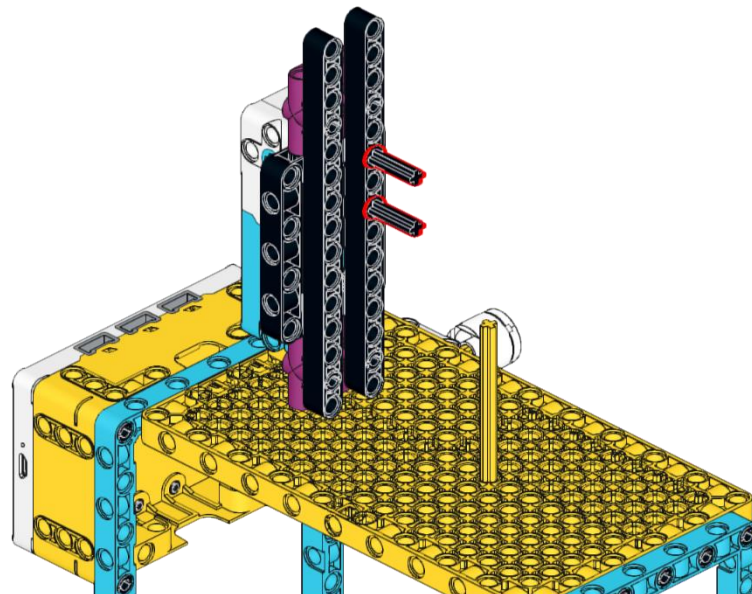
37



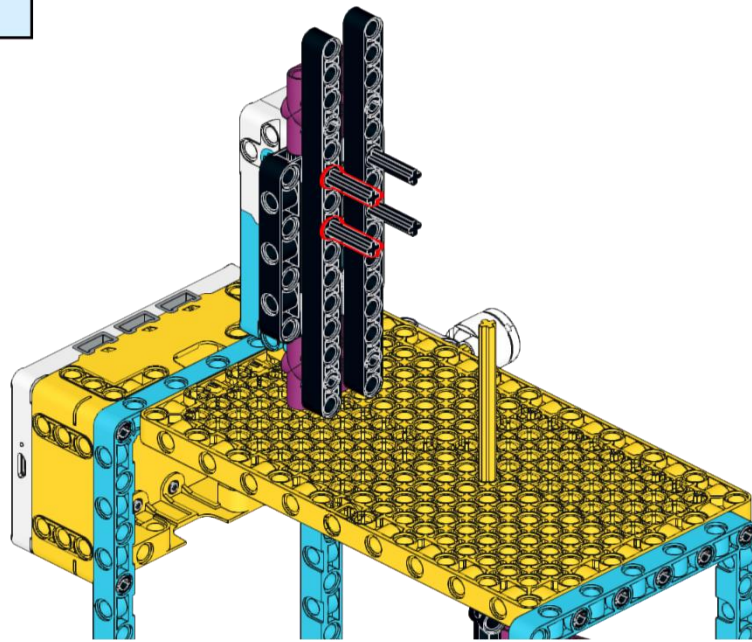
38



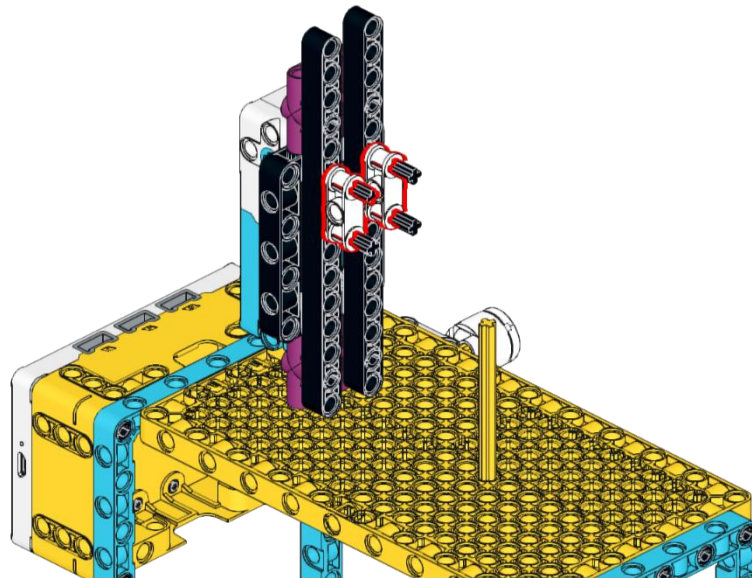
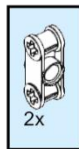
39



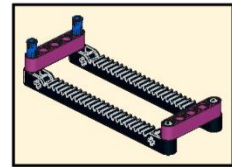
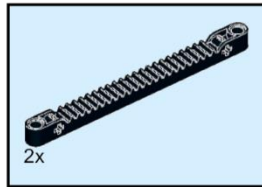
40



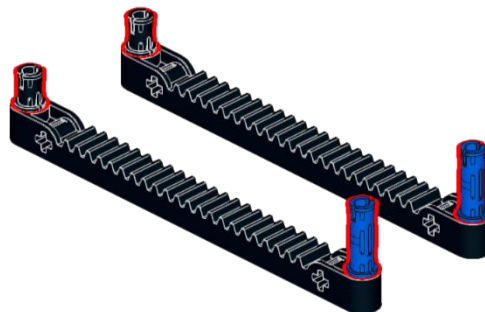
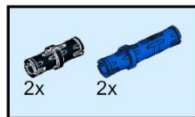
41



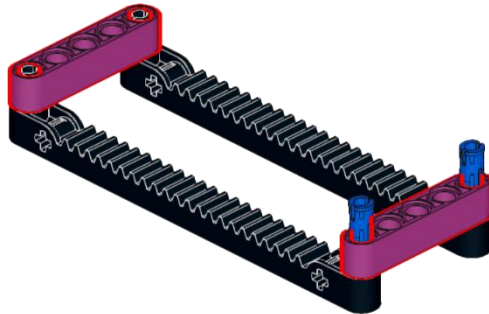
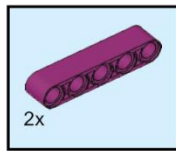
42



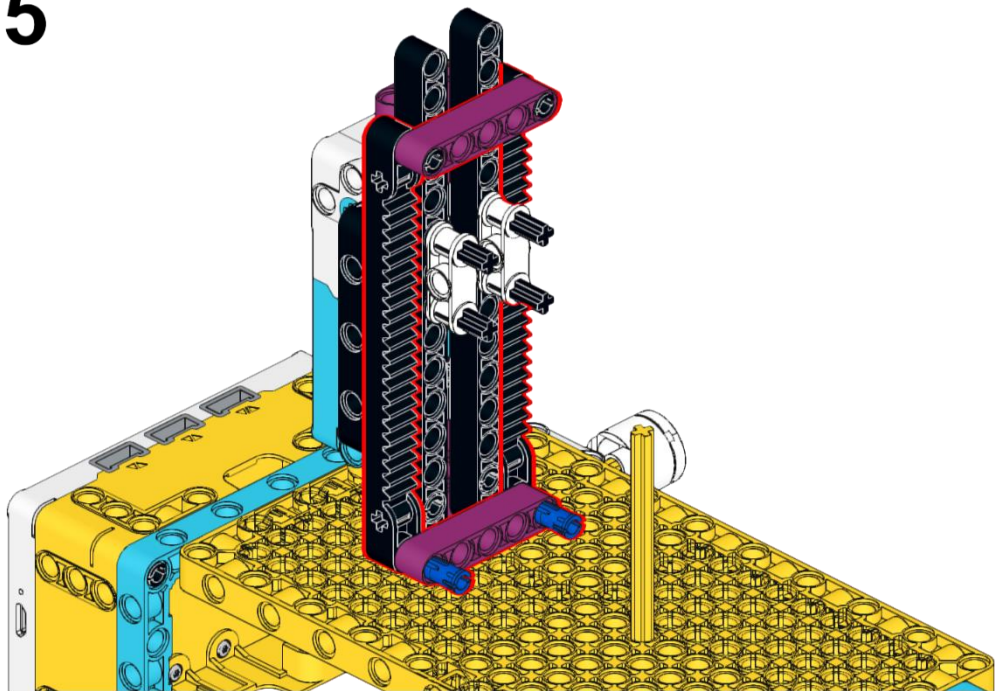
43



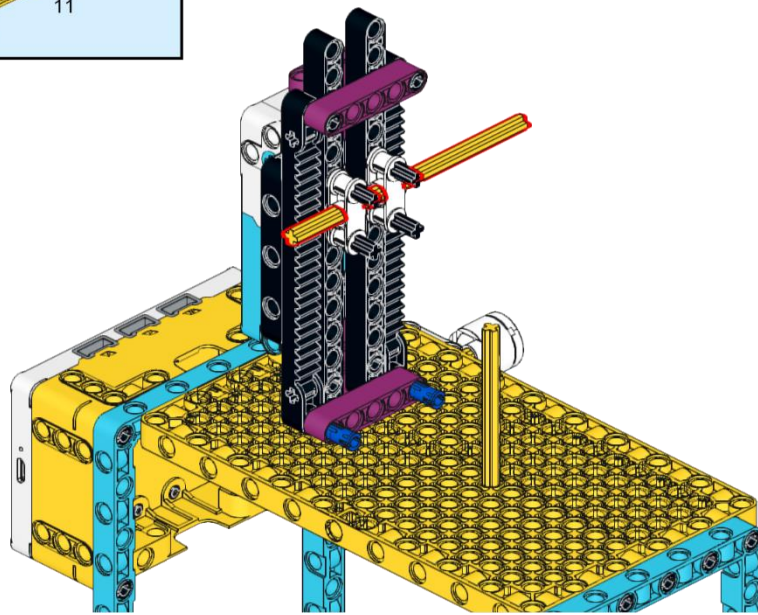
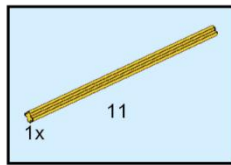
44



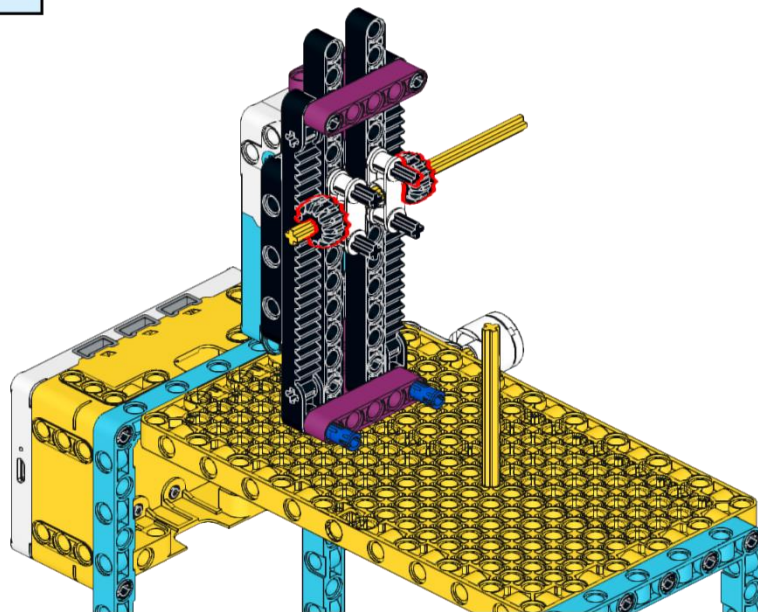
45



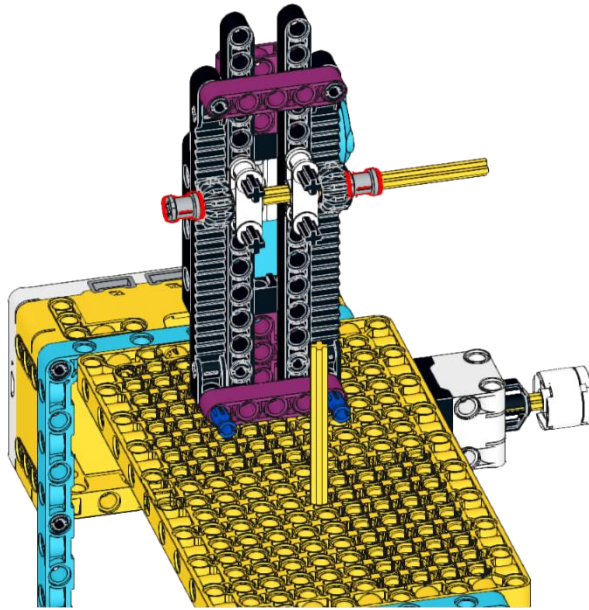
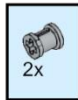
46



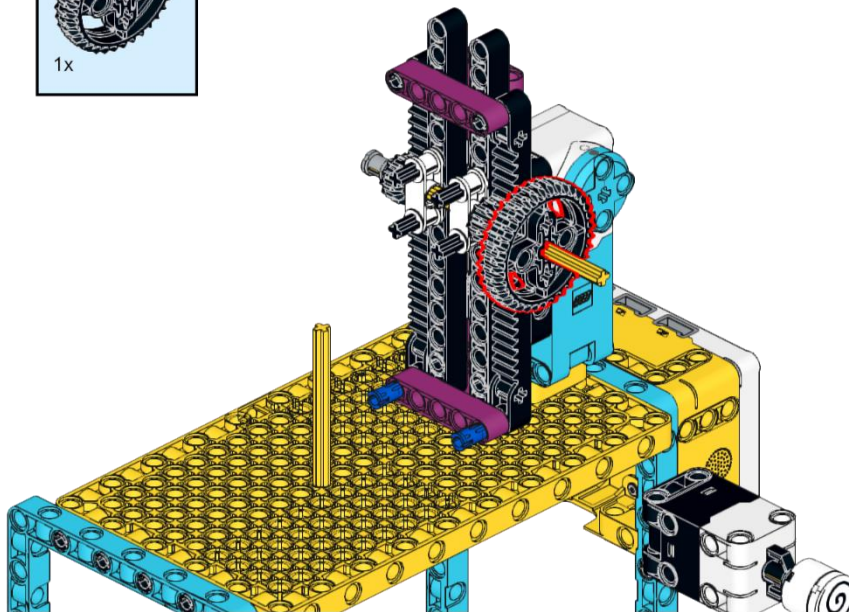
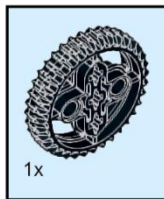
47



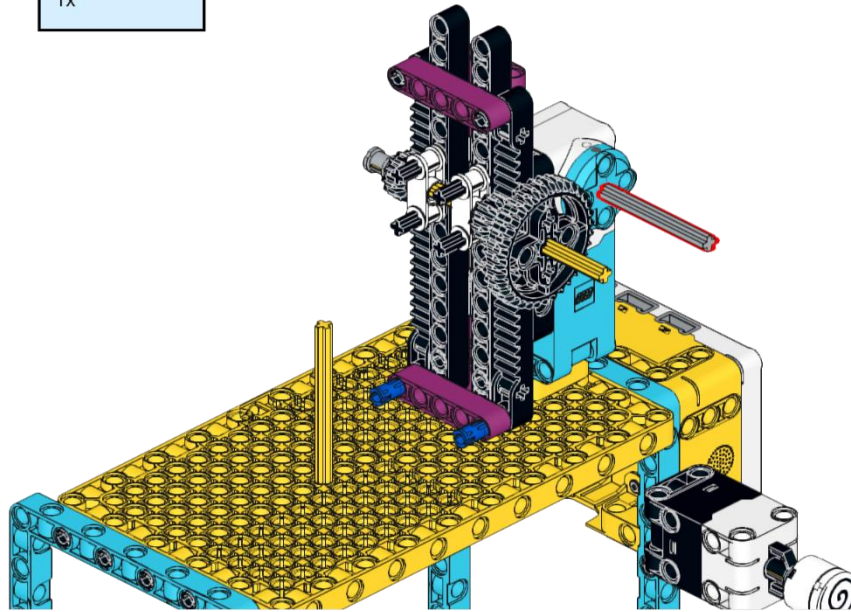
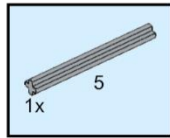
48



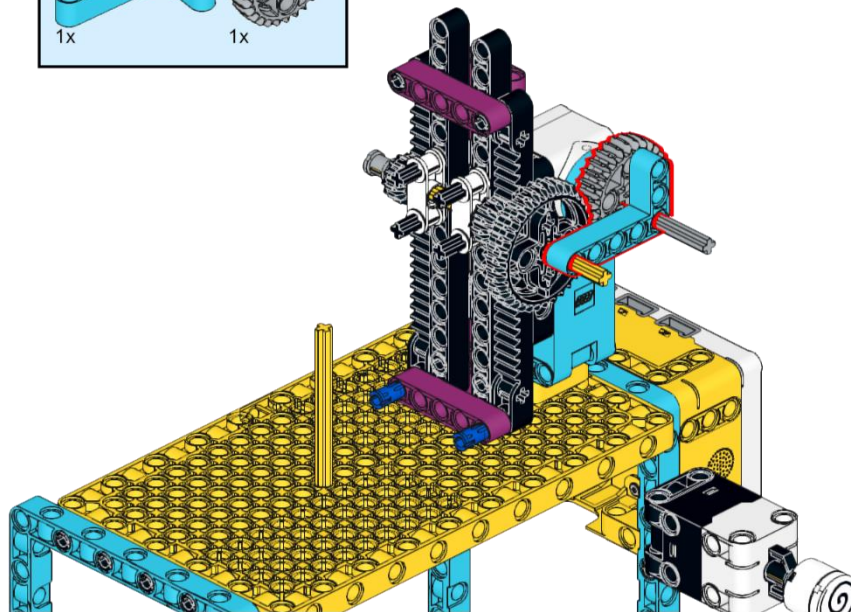
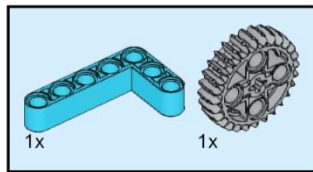
49



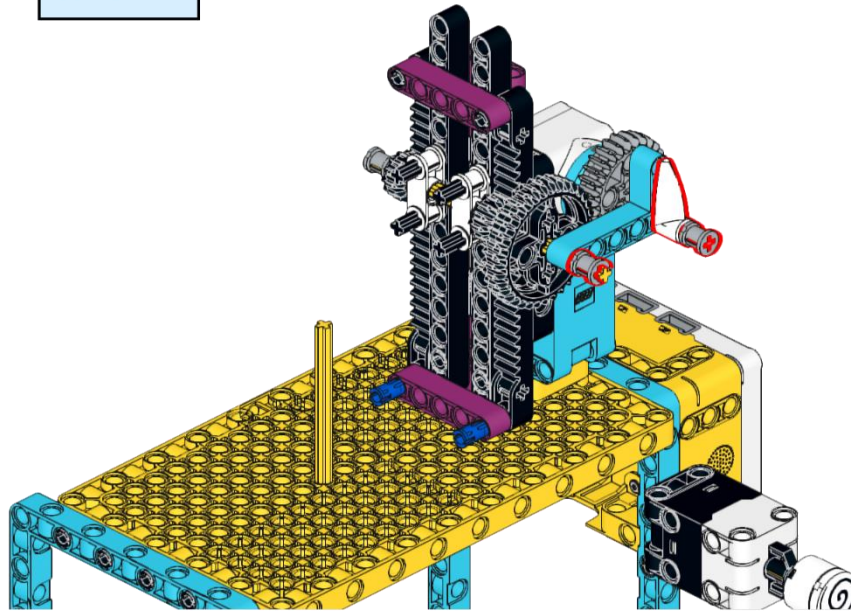
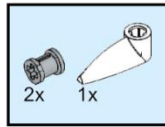
50



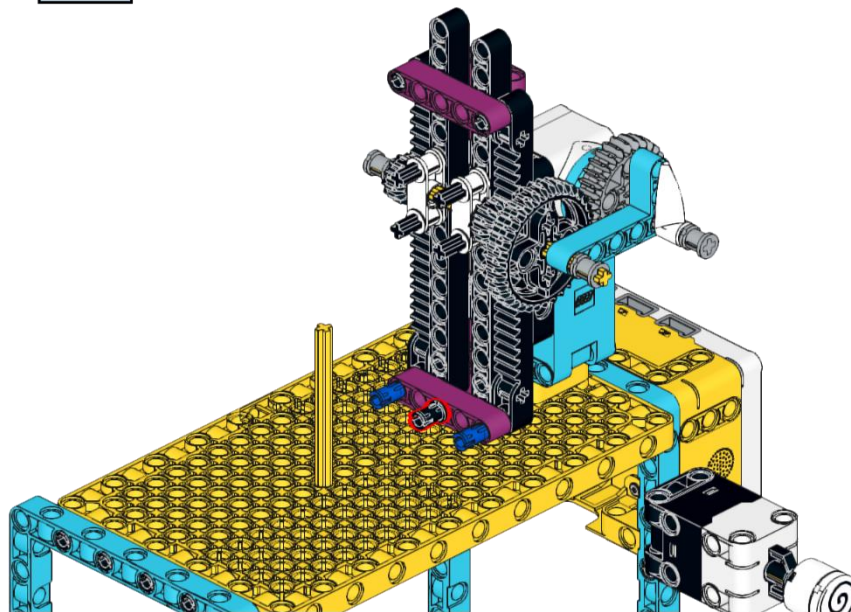
51



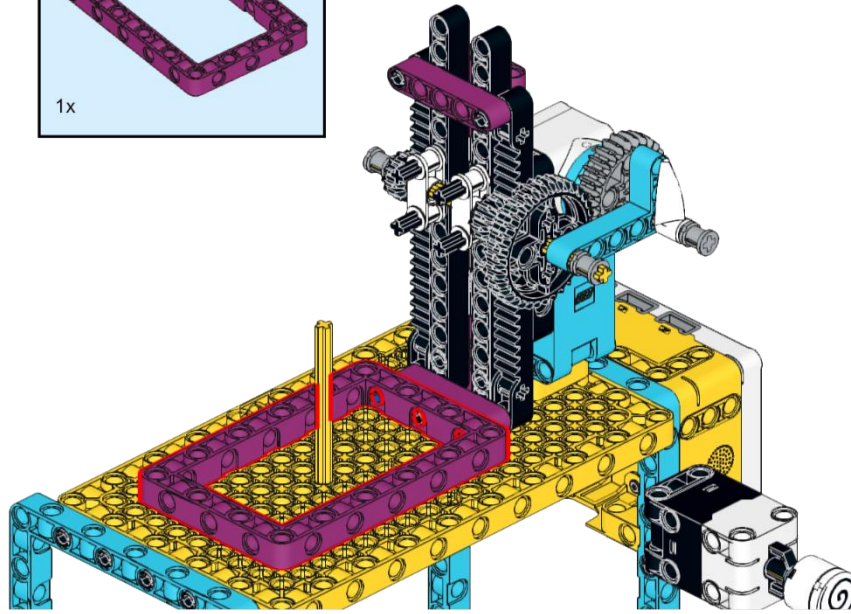
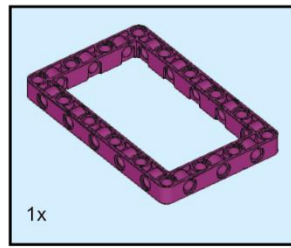
52



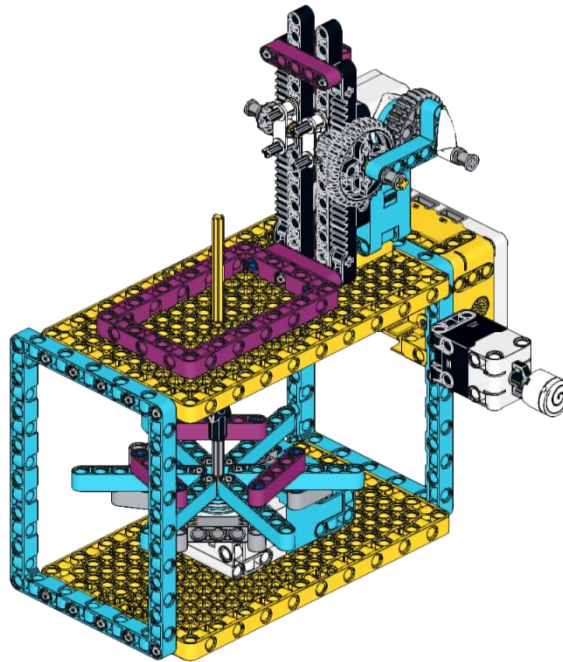
53



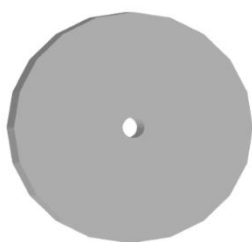
54



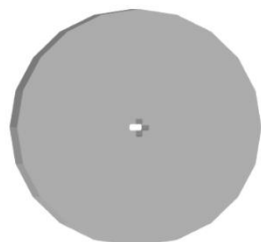
55



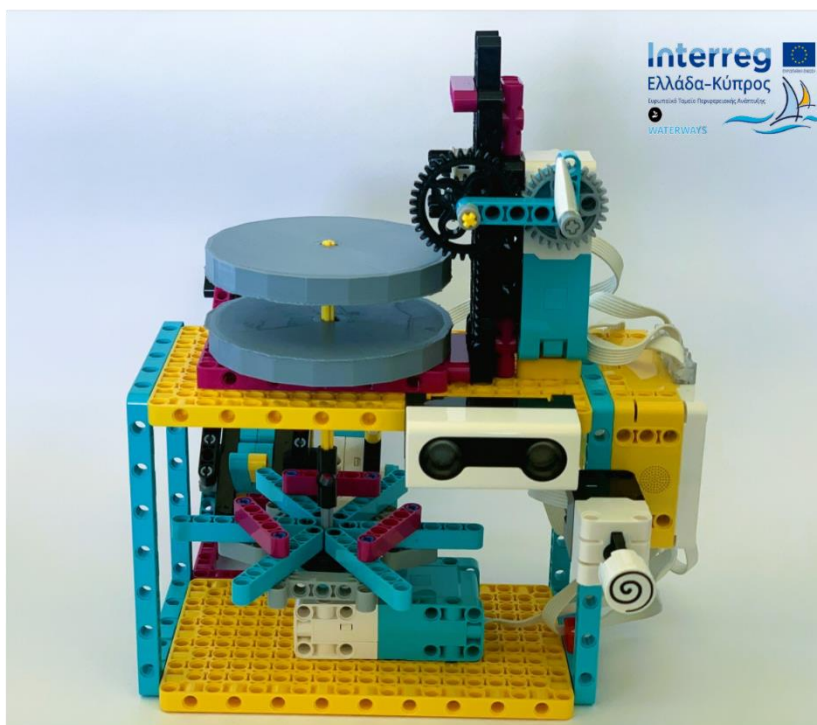
1



2

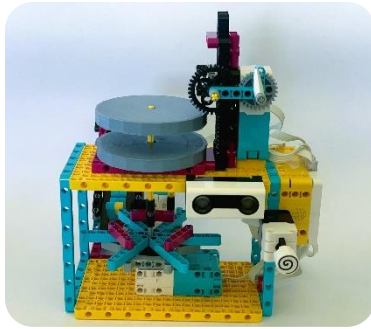


Τοποθετούμε πρώτα τη
μυλόπετρα με τον κύκλο να
ακουμπάει πάνω στην
κόκκινη βάση.
Στη συνέχεια τοποθετούμε
από πάνω τη δεύτερη
μυλόπετρα με το σταυρό
τέρμα πάνω στον κίτρινο
άξονα.



Παράρτημα 3

Δραστηριότητα 4



Φύλλο εργασίας μαθητή 1:

Νερόμυλος

Ερωτήσεις κατασκευής

- Μπορείτε να δείξετε τη φτερωτή;
- Μπορείτε να δείξετε τις μυλόπετρες;
- Σε τι απόσταση πρέπει να είναι οι μυλόπετρες για να μπορέσουν να αλέσουν το σιτάρι;

.....

Ερωτήσεις προγραμματισμού

1. Πραγματοποίησε τον παρακάτω προγραμματισμό και απάντησε στις ερωτήσεις



- Τι συμβαίνει όταν πιέζουμε τον αισθητήρα πίεσης;

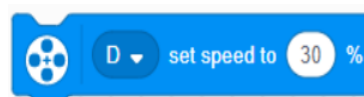
.....

- Τι συμβαίνει όταν αφήνουμε τον αισθητήρα πίεσης;

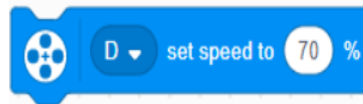
.....

- Δοκίμασε να αλλάξεις την ταχύτητα (set speed to). Τι θα συμβεί εάν:

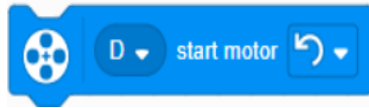
- ο Μειώσεις την ταχύτητα



- Αυξήσεις την ταχύτητα



- Δοκίμασε να αλλάξεις τη φορά από το βέλος. Τι θα συμβεί εάν:



2. Τώρα πάμε να δούμε τι κάνει ο μηχανισμός στην πάνω μεριά του μύλου.

Γράψτε 2 λόγους που αυτός ο μηχανισμός θα μπορέσει να βοηθήσει τον μυλωνά.

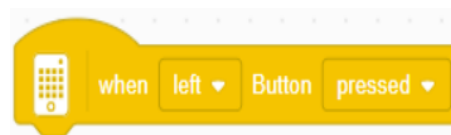
➤

➤

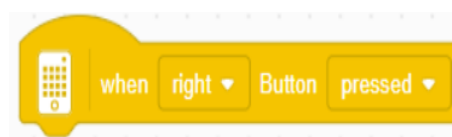
3. Πραγματοποίησε τον παρακάτω προγραμματισμό και απάντησε στο τι συμβαίνει όταν:

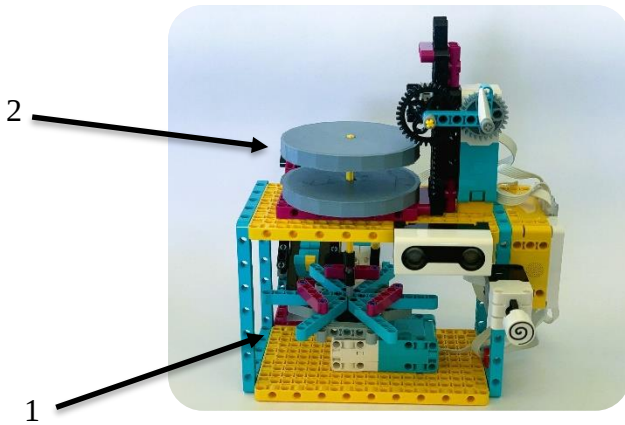


A) Πατήσω το αριστερό κουμπί



B) Πατήσω το δεξί κουμπί





Λύσεις φύλλου εργασίας 1:

Νερόμυλος

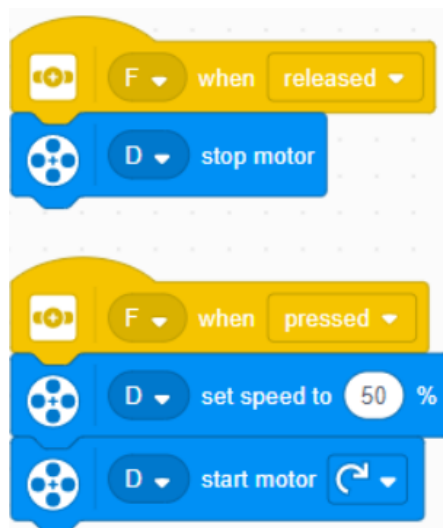
Ερωτήσεις κατασκευής

- Μπορείτε να δείξετε τη φτερωτή; (1)
- Μπορείτε να δείξετε τις μυλόπετρες; (2)
- Σε τι απόσταση πρέπει να είναι οι μυλόπετρες για να μπορέσουν να αλέσουν το σιτάρι;

Θα πρέπει να ακουμπάνε μεταξύ τους

Ερωτήσεις προγραμματισμού

1. Πραγματοποίησε τον παρακάτω προγραμματισμό και απάντησε στις ερωτήσεις



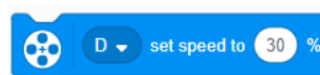
- Τι συμβαίνει όταν πιέζουμε τον αισθητήρα πίεσης;

Ξεκινάει και γυρίζει η φτερωτή

- Τι συμβαίνει όταν αφήνουμε τον αισθητήρα πίεσης;

Σταματάει να γυρίζει η φτερωτή

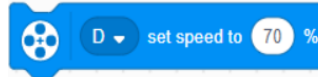
- Δοκίμασε να αλλάξεις την ταχύτητα (set speed to). Τι θα συμβεί εάν:



- Μειώσεις την ταχύτητα

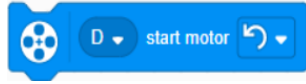
Θα γυρίζει η φτερωτή πιο αργά

- Αυξήσεις την ταχύτητα



Θα γυρίζει η φτερωτή πιο γρήγορα

- Δοκίμασε να αλλάξεις τη φορά από το βέλος. Τι θα συμβεί εάν:



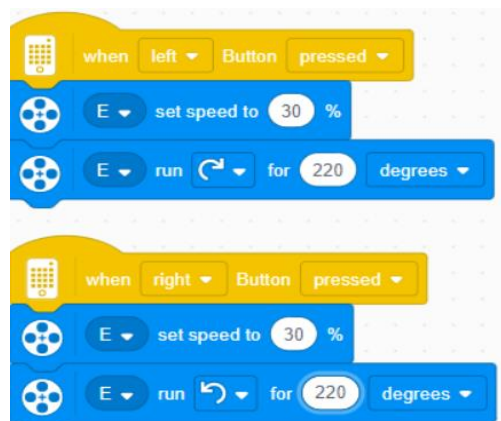
Θα γυρίζει η φτερωτή προς την αντίθετη κατεύθυνση

2. Τώρα πάμε να δούμε τι κάνει ο μηχανισμός στην πάνω μεριά του μύλου.

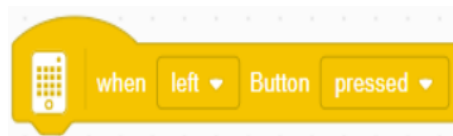
Γράψτε 2 λόγους που αυτός ο μηχανισμός θα μπορέσει να βοηθήσει τον μυλωνά.

- Δεν θα χρειάζεται να χρησιμοποιεί τη δύναμη του ο μυλωνάς
- Θα μπορεί να το προγραμματίζει από απόσταση κ.α.

3. Πραγματοποίησε τον παρακάτω προγραμματισμό και απάντησε στο τι συμβαίνει όταν:

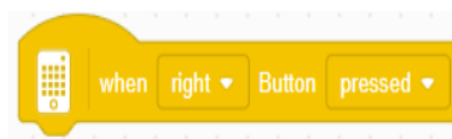


- A) Πατάω το αριστερό κουμπί



Ανεβαίνει η κάτω μυλόπετρα

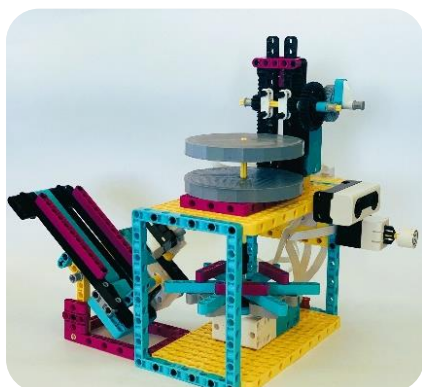
- B) Πατάω το δεξί κουμπί



Κατεβαίνει η κάτω μυλόπετρα

Παράρτημα 4

Δραστηριότητα 5



Φύλλο εργασίας μαθητή 2:

Νερόμυλος

1. Σε αυτό το στάδιο το νερό έρχεται με πίεση προς τον νερόμυλο. Για να ελέγξουμε όμως αν είναι η κατάλληλη ποσότητα νερού (χρώμα μπλε) τοποθετούμε έναν αισθητήρα χρώματος. Όταν βλέπει το νερό (μπλε τουβλάκι) ανοίγει την πόρτα και το νερό τρέχει προς τη φτερωτή.

- Προσπάθησε να βάλεις τις παρακάτω εντολές στη σωστή σειρά έτσι ώστε:

1. όταν ο αισθητήρας χρώματος δει το νερό (μπλε τουβλάκι)
2. παίζει τον ήχο του νερού Water stream
3. περιμένει για 1 δευτερόλεπτο
4. να ορίσει ταχύτητα κινητήρα 50%
5. ανοίγει η πόρτα 
6. περιμένει για 1 δευτερόλεπτο να πέσει το νερό (μπλε τουβλάκι)
7. ορίζει την ταχύτητα του κινητήρα φτερωτής στο 50%
8. γυρίζει η φτερωτή για 5 δευτερόλεπτα
9. κλείνει η πόρτα 
10. σταματάει όλο το πρόγραμμα



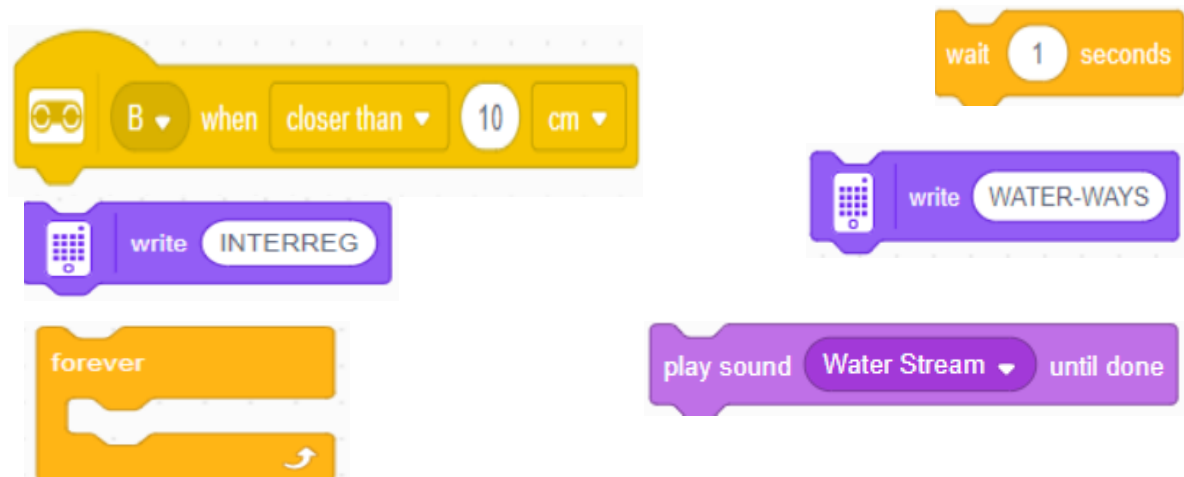


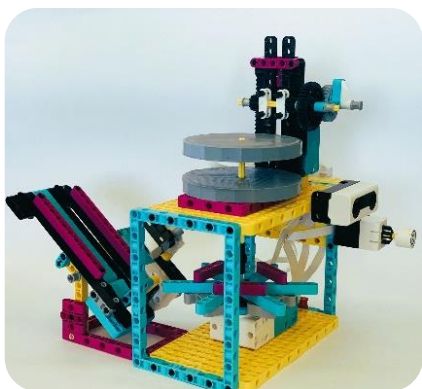
2. Τελευταία σου αποστολή να προσθέσεις στην κατασκευή, σε όποιο σημείο θέλεις εσύ τον αισθητήρα απόστασης. Στόχος σου είναι να συνδυάσεις τις παρακάτω εντολές έτι ώστε:

- ο αισθητήρας απόστασης κάθε φορά που θα βλέπει μπροστά του ένα ανθρωπάκι σε απόσταση λιγότερη από 10 εκ
- να παίζει τον ήχο Water stream
- να εμφανίζει το μήνυμα INTERREG
- να περιμένει 1 δευτερόλεπτο
- να εμφανίζει το μήνυμα WATER-WAYS
- να το επαναλαμβάνει για πάντα



Ώρα για ελεύθερο
προγραμματισμό και ελεύθερη
κατασκευή ! ! !





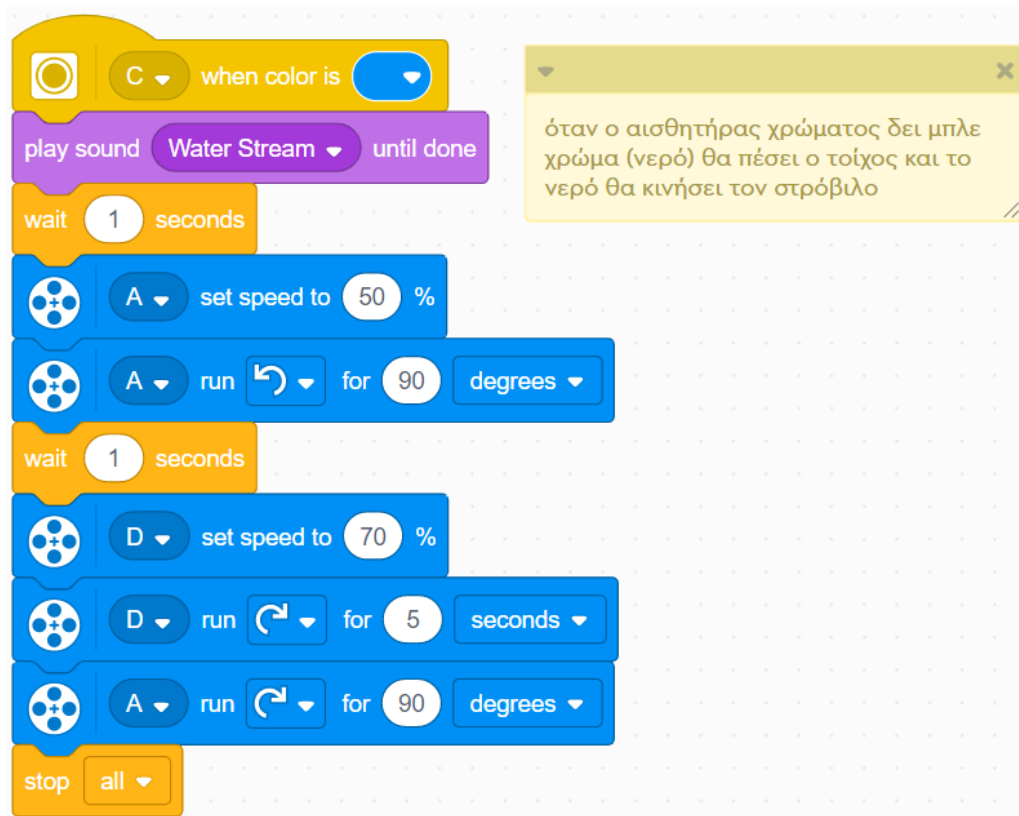
Λύσεις φύλλου εργασίας 2: Νερόμυλος

1. Σε αυτό το στάδιο το νερό έρχεται με πίεση προς τον νερόμυλο. Για να ελέγξουμε όμως αν είναι η κατάλληλη ποσότητα νερού (χρώμα μπλε) τοποθετούμε έναν αισθητήρα χρώματος. Όταν βλέπει το νερό (μπλε τουβλάκι) ανοίγει την πόρτα και το νερό τρέχει προς τη φτερωτή.

- Προσπάθησε να βάλεις τις παρακάτω εντολές στη σωστή σειρά έτσι ώστε:

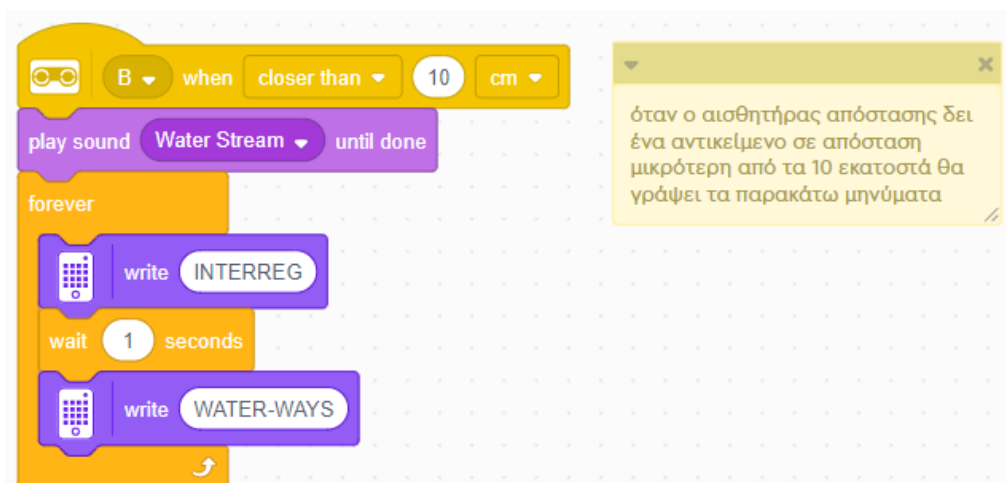
1. όταν ο αισθητήρας χρώματος δει το νερό (μπλε τουβλάκι)
2. παίζει τον ήχο του νερού Water stream
3. περιμένει για 1 δευτερόλεπτο
4. να ορίσει ταχύτητα κινητήρα 50%
5. ανοίγει η πόρτα 
6. περιμένει για 1 δευτερόλεπτο να πέσει το νερό (μπλε τουβλάκι)
7. ορίζει την ταχύτητα του κινητήρα φτερωτής στο 50%
8. γυρίζει η φτερωτή για 5 δευτερόλεπτα
9. κλείνει η πόρτα 
10. σταματάει όλο το πρόγραμμα





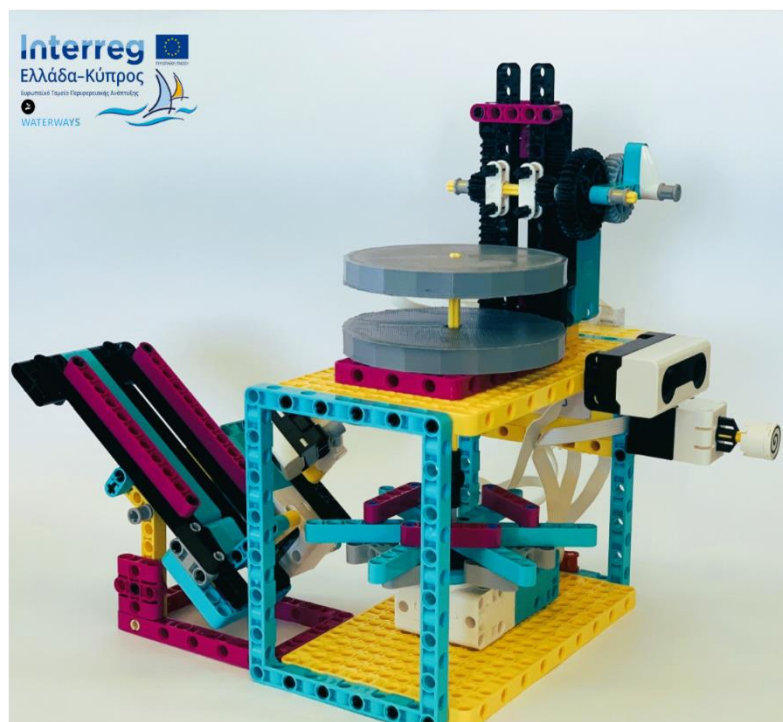
2. Τελευταία σου αποστολή να προσθέσεις στην κατασκευή σε όποιο σημείο θέλεις εσύ τον αισθητήρα απόστασης. Στόχος σου είναι να συνδυάσεις τις παρακάτω εντολές έτσι ώστε:

- ο αισθητήρας απόστασης κάθε φορά που θα βλέπει μπροστά του ένα ανθρωπάκι σε απόσταση λιγότερη από 10 εκ
- να παίζει τον ήχο Water stream
- να εμφανίζει το μήνυμα INTERREG
- να περιμένει 1 δευτερόλεπτο
- να εμφανίζει το μήνυμα WATER-WAYS
- να το επαναλαμβάνει για πάντα

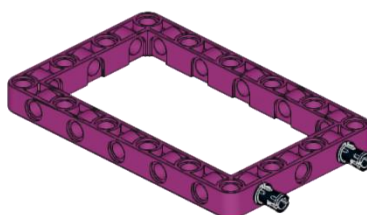
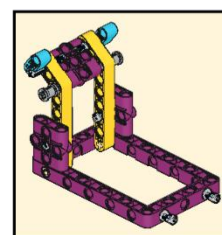
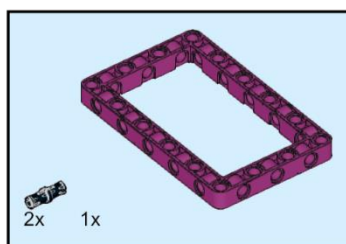


Παράρτημα 4

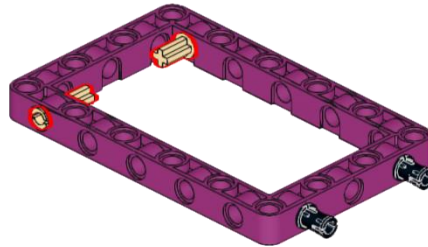
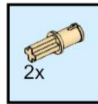
Οδηγίες Νερόμυλος 2 (επέκταση)



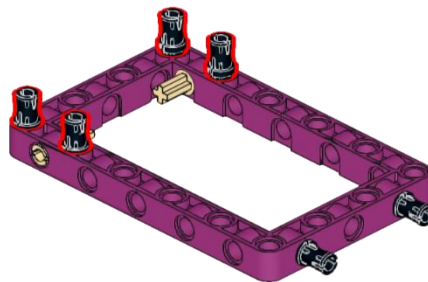
56



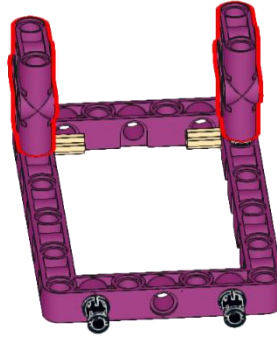
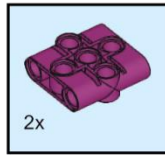
57



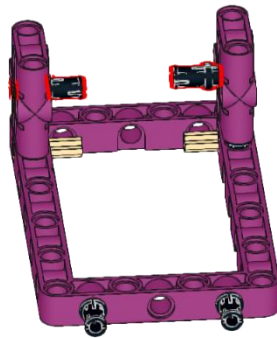
58



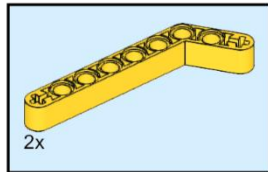
59



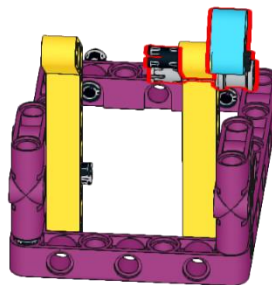
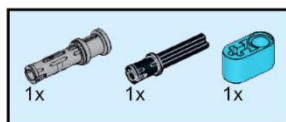
60



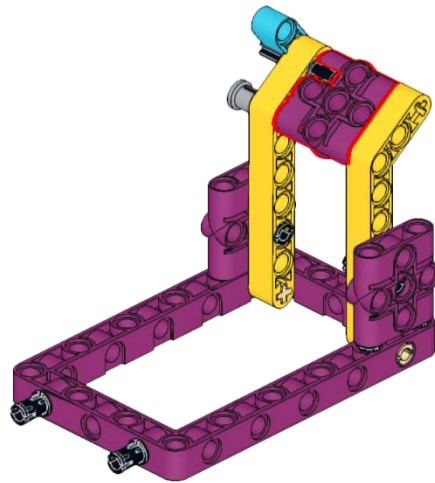
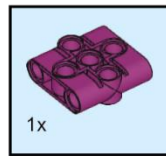
61



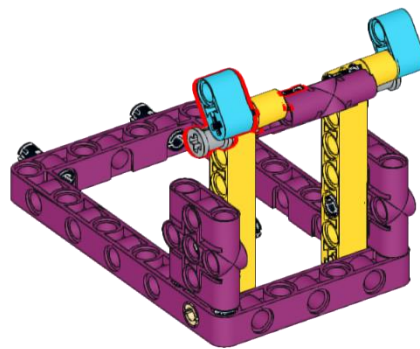
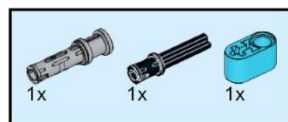
62



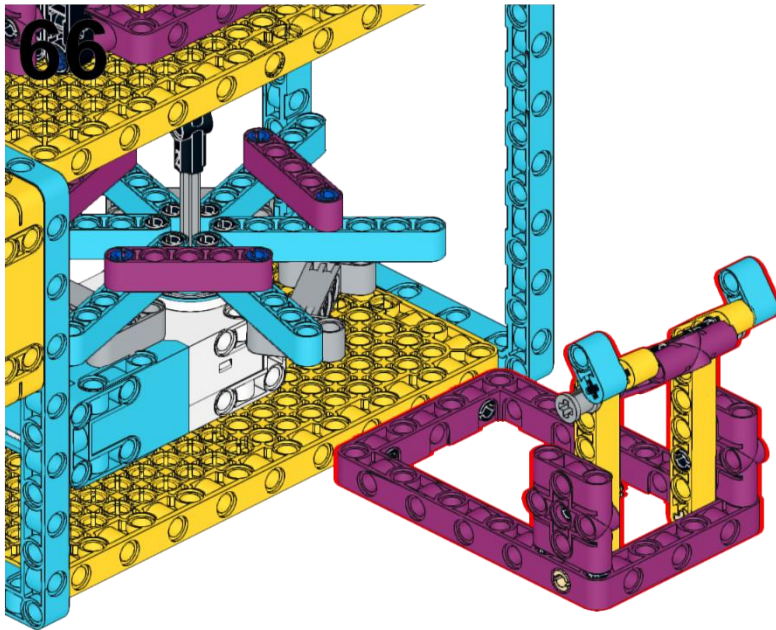
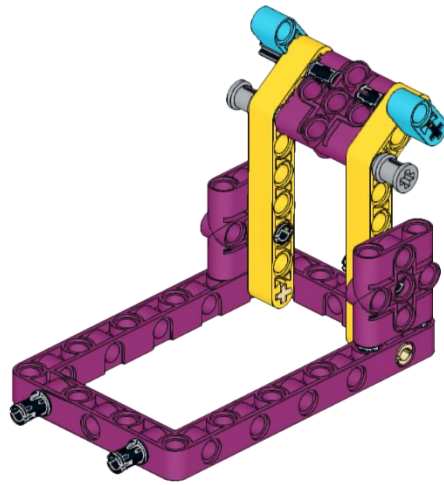
63



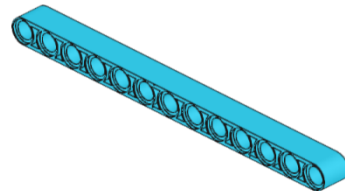
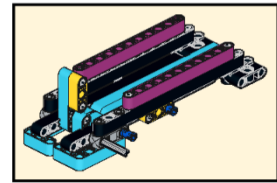
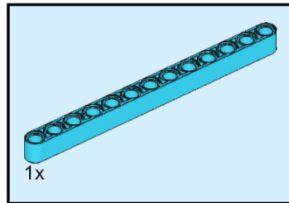
64



65



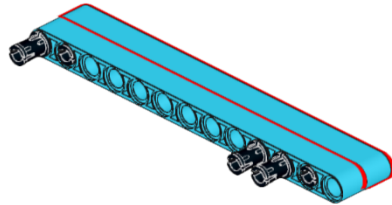
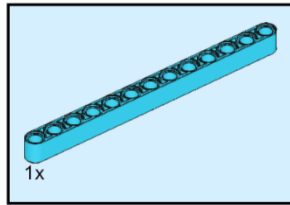
67



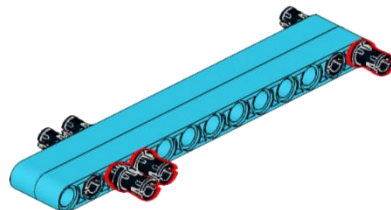
68



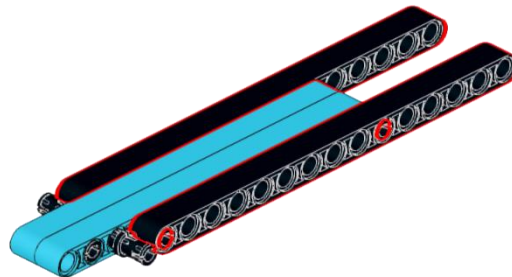
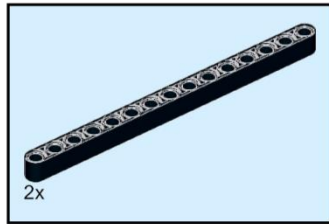
69



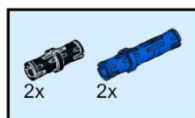
70



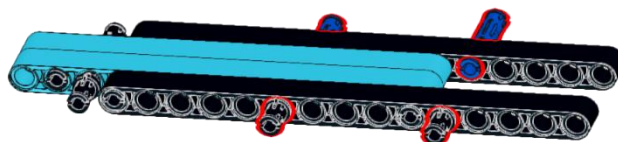
71



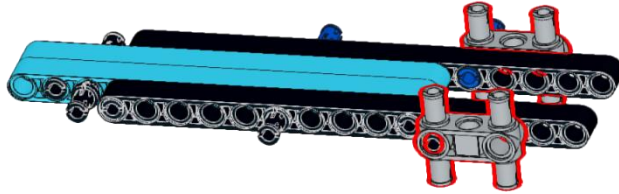
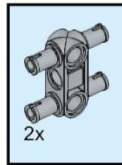
72



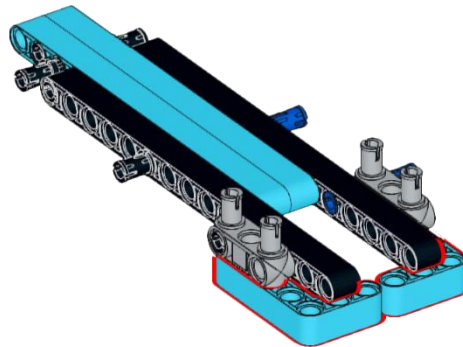
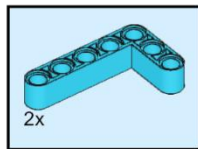
κουμπώνουμε τα
μπλε ακριβώς
απέναντι από τα
μαύρα



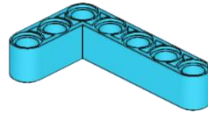
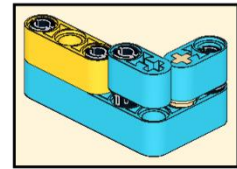
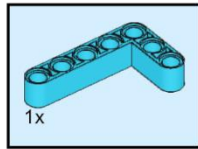
73



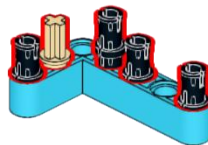
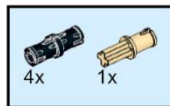
74



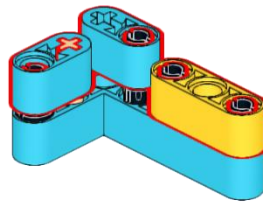
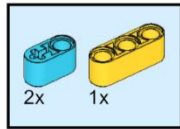
75



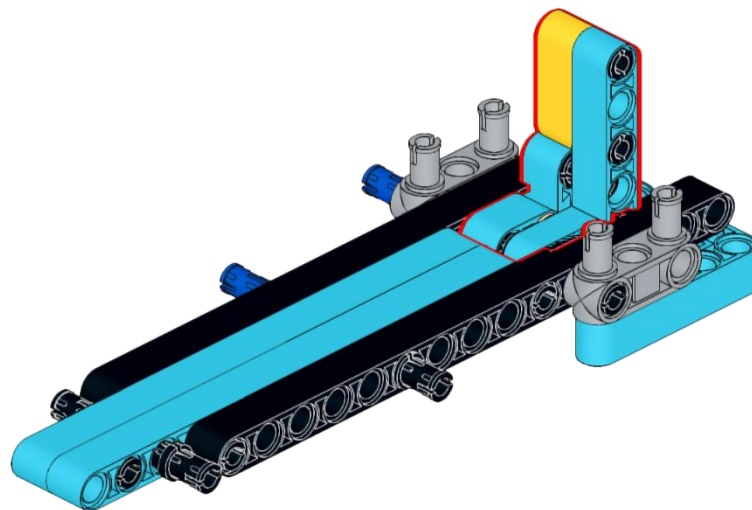
76



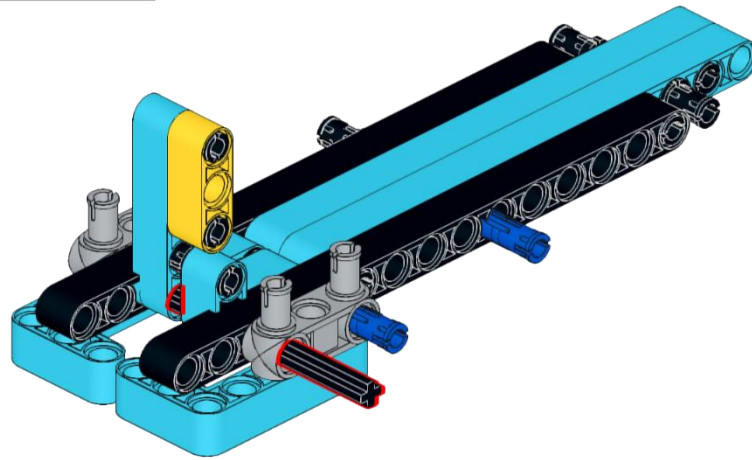
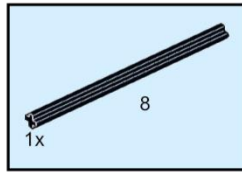
77



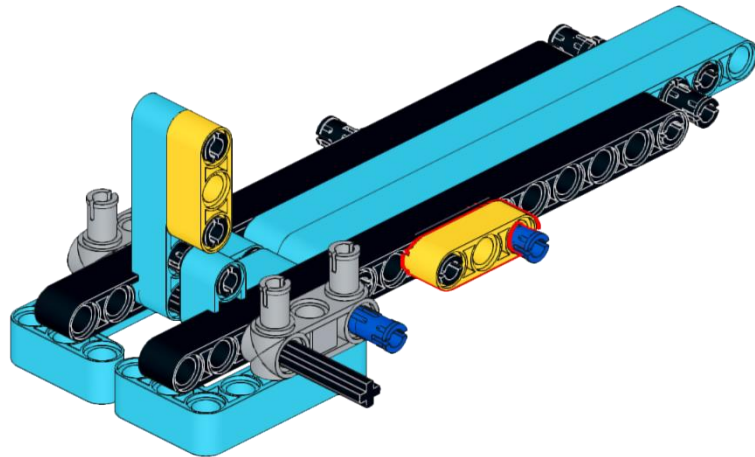
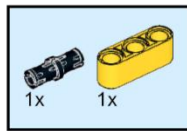
78

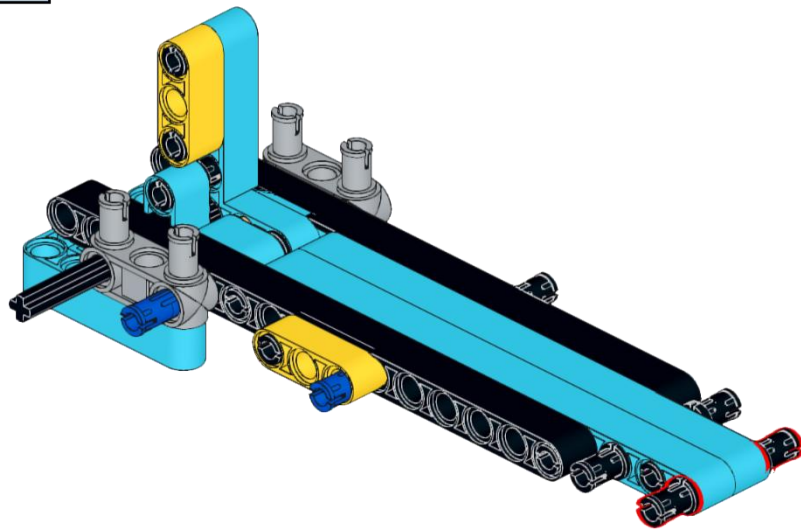


79

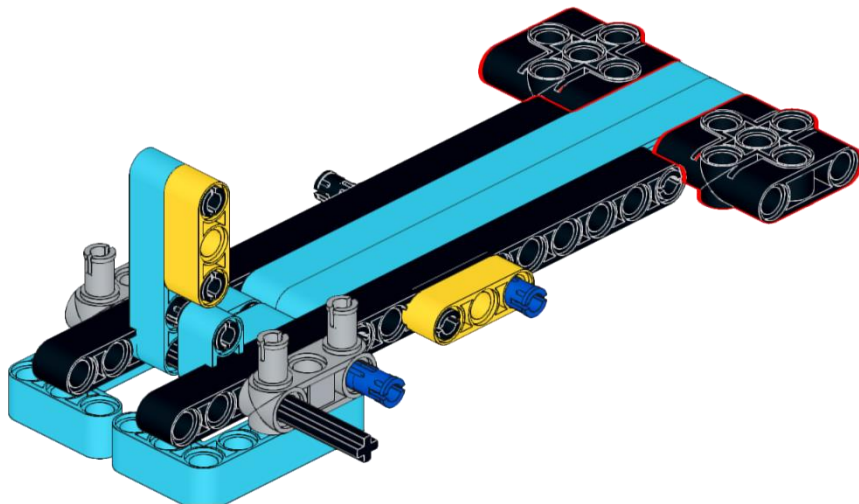


80

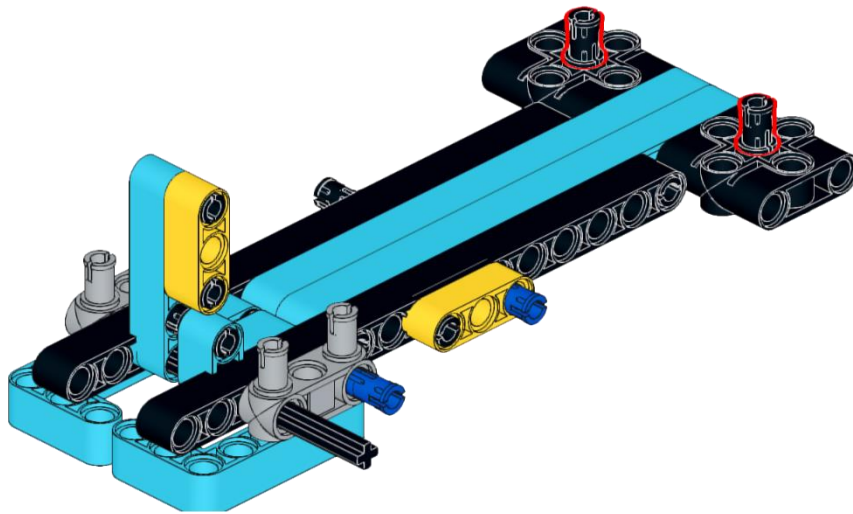




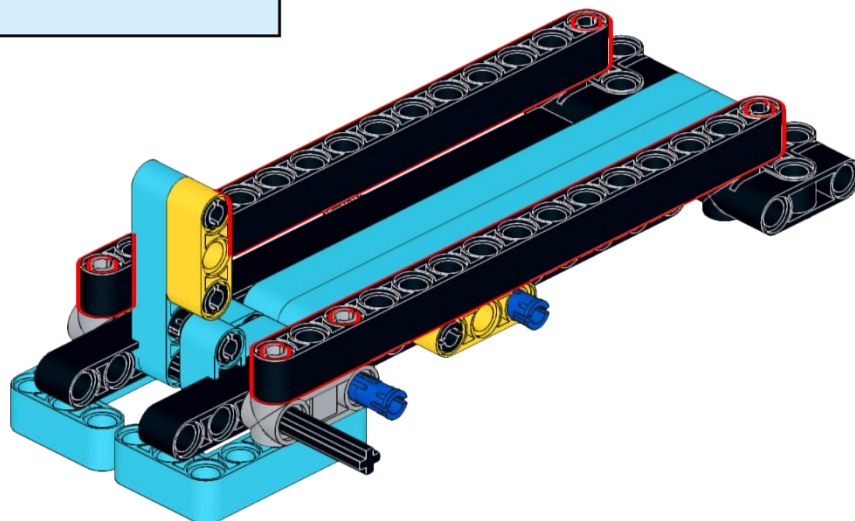
2x



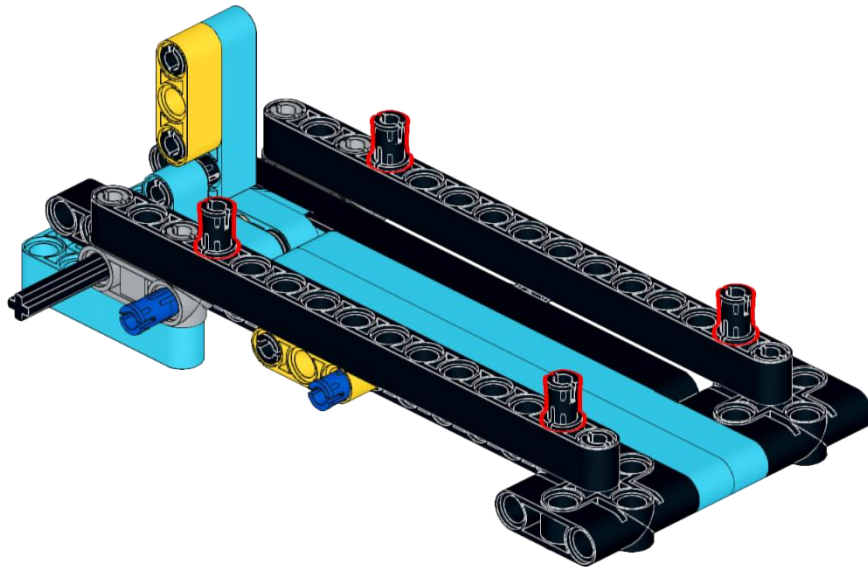
83



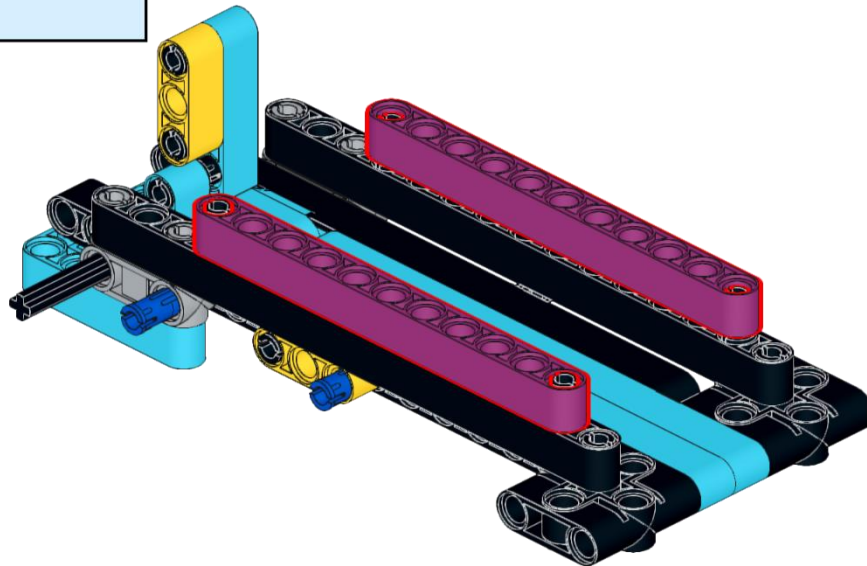
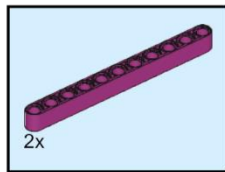
84



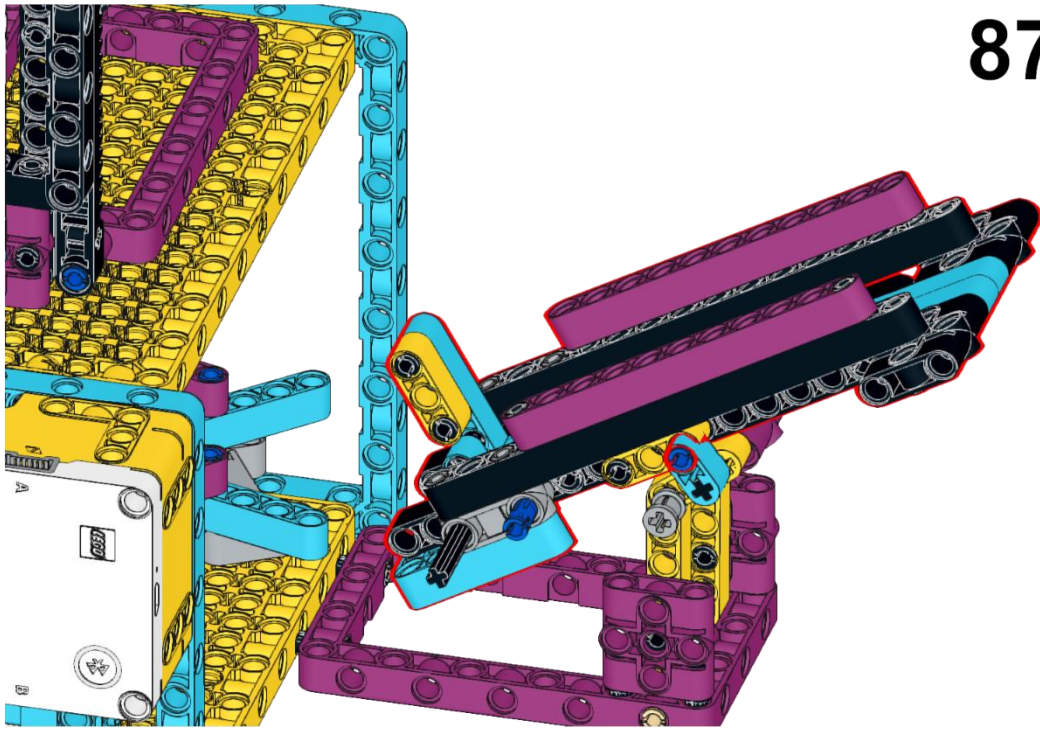
85



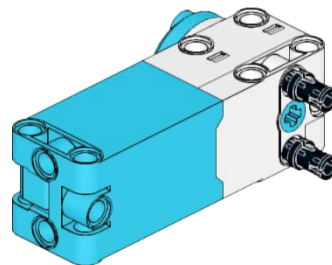
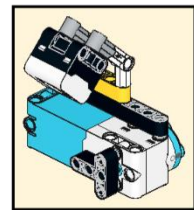
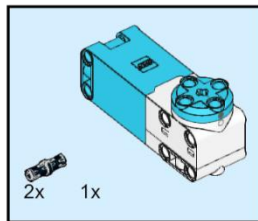
86



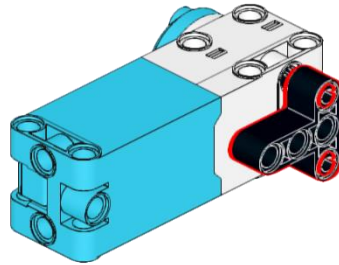
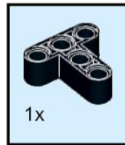
87



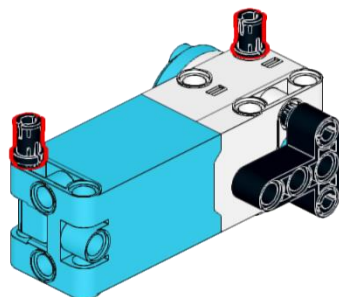
88



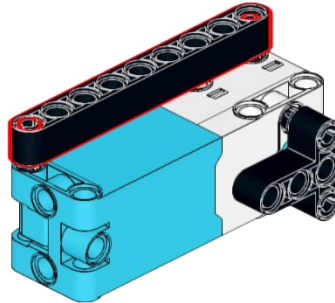
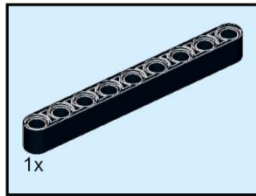
89



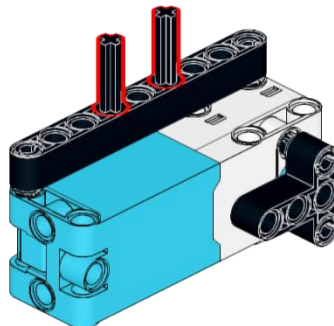
90



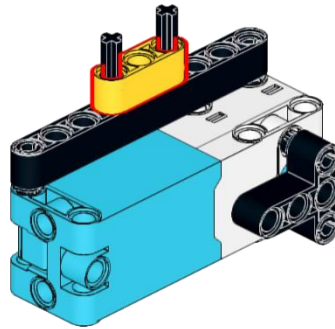
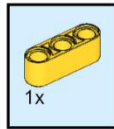
91



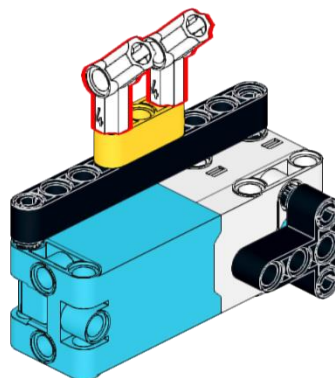
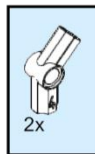
92



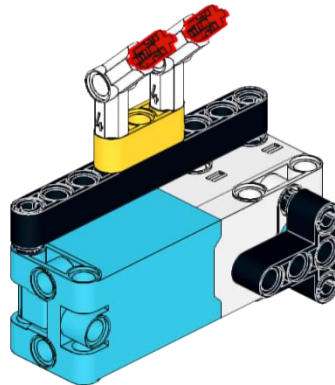
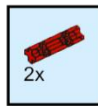
93



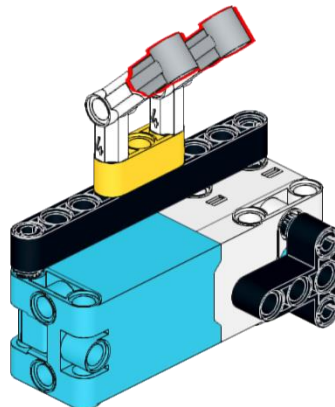
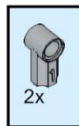
94



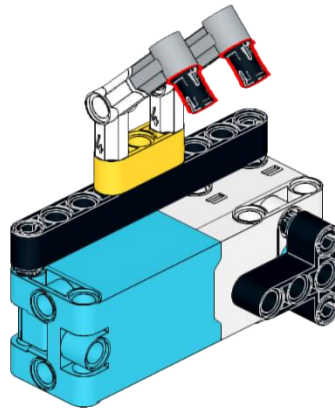
95



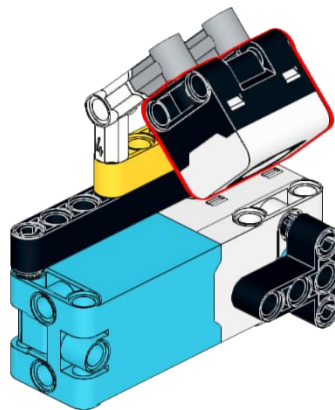
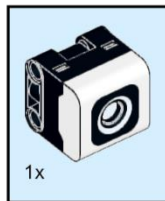
96



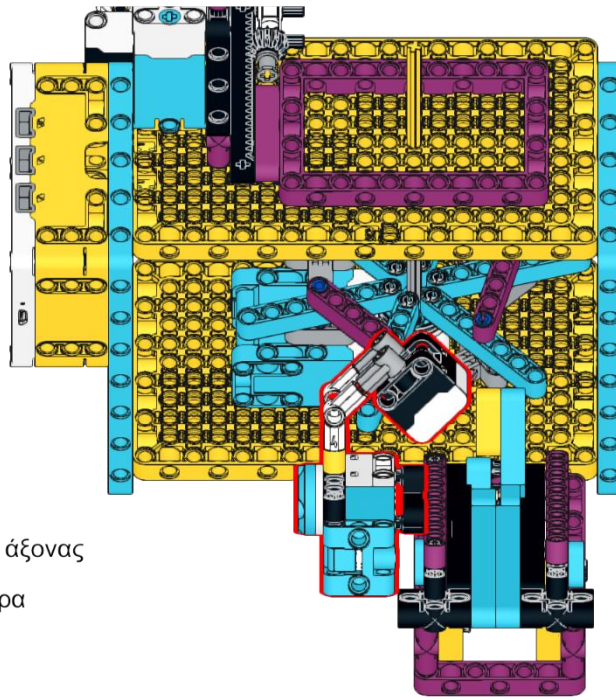
97



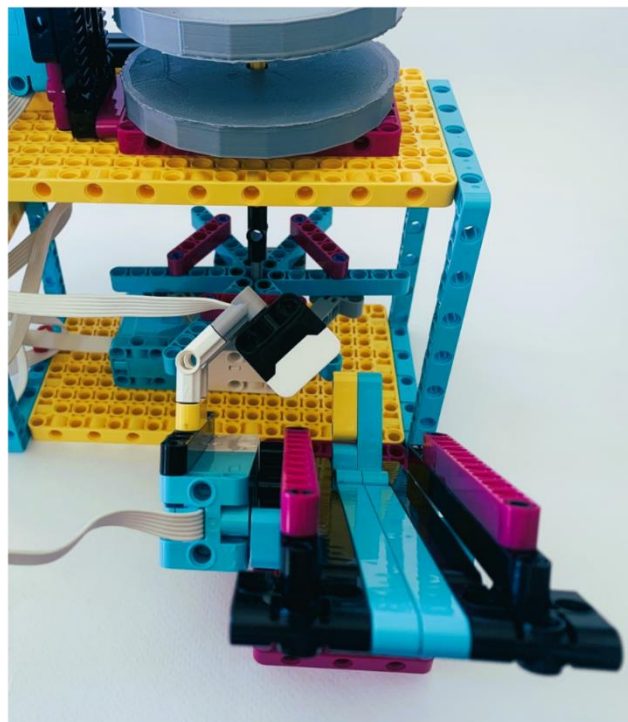
98



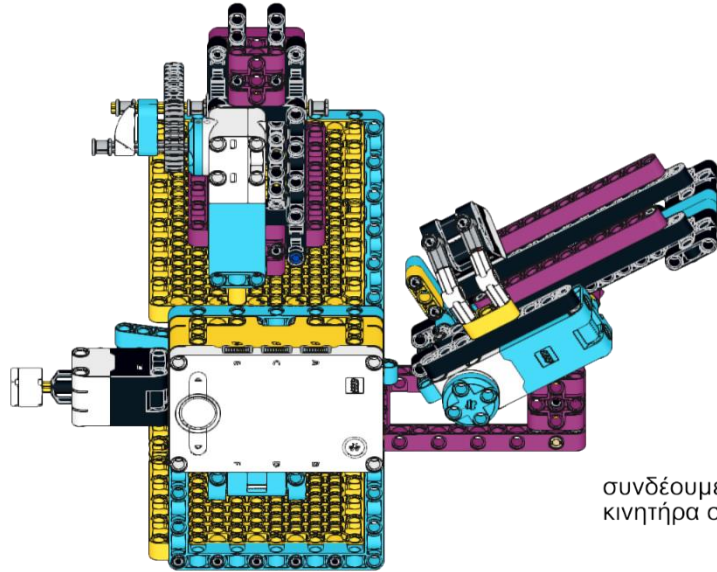
99



θέλουμε ο μαύρος άξονας
να μπει μέσα στον
σταυρό του κινητήρα

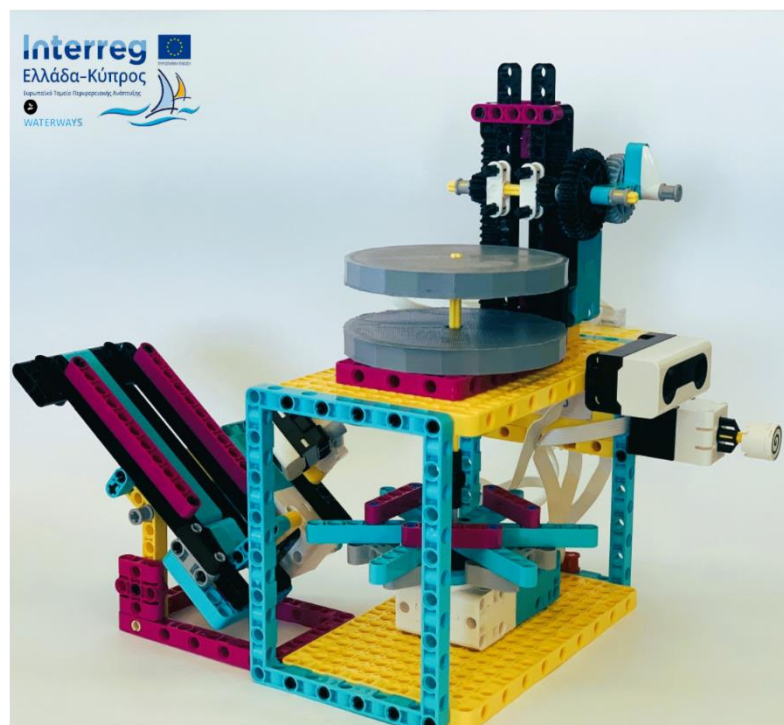


100



συνδέουμε τον
κινητήρα στη θέση Α

συνδέουμε τον
αισθητήρα χρώματος
στη θέση C



Παράρτημα 5

Δραστηριότητα 6



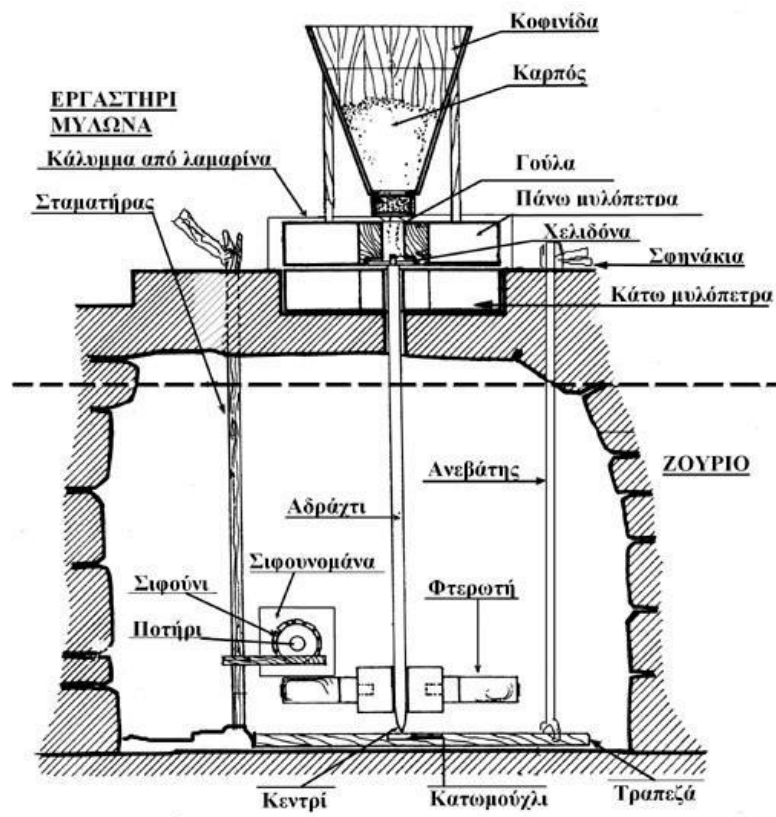
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Αξιολόγηση τα μέρη του
Νερόμυλου



Ζωγράφισε τον δικό σου νερόμυλο δίνοντας έμφαση στα σημαντικά του σημεία και πρόσθεσε πάνω ότι αυτοματισμούς φαντάζεσαι ! ! !

ΛΥΣΕΙΣ



Παράρτημα 6

Δραστηριότητα 7

ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑΣ



Όνομα:

Ημερομηνία: Τάξη:

- Μέσα από τις παρουσιάσεις και τα βίντεο έμαθα για τους νερόμυλους:

1)
.....

2)
.....

3)
.....

- Μέσα από την κατασκευή και τον προγραμματισμό έμαθα για τους νερόμυλους:

1)
.....

2)
.....

3)
.....

4)
.....

5)
.....

- Που αλλού θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ο νερόμυλος, ώστε να βοηθήσει την καθημερινότητα των ανθρώπων;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....